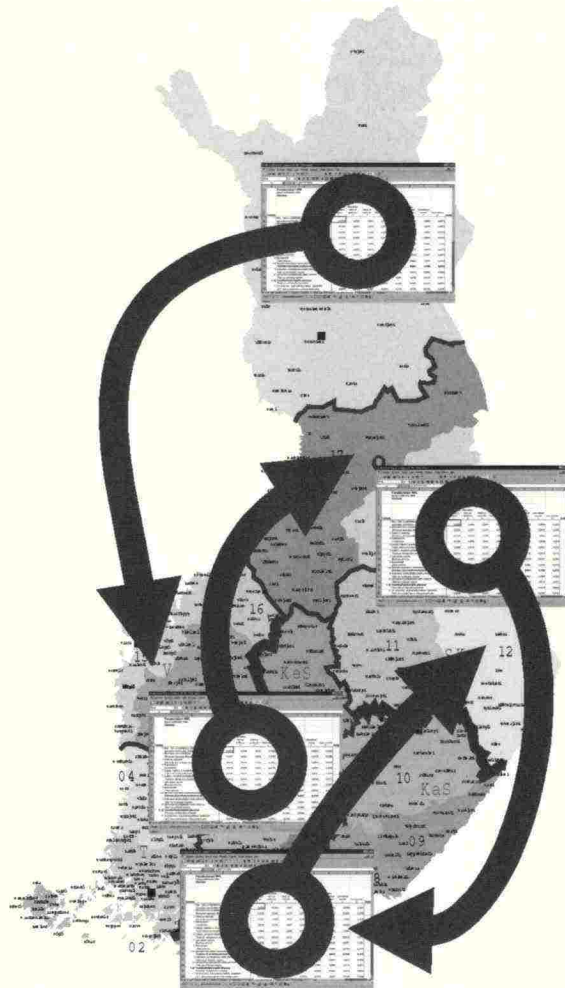


Juha Piispala

Tienpidon taloudellisten vaikutusten arviointi

Alueellisen panos-tuotosmallin käyttömahdollisuudet

Tiehallinnon selvityksiä 45/2001



Juha Piispala

Tienpidon taloudellisten vaikutusten arviointi

Alueellisen panos-tuotosmallin käyttömahdollisuudet

Tiehallinnon selvityksiä 45/2001

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-793-2
TIEH 3200691

Edita Oyj
Helsinki 2001

Julkaisua myy:
Tiehallinto, julkaisumyynti
Telefaksi 0204 22 2652
e-mail julkaisumyynti@tiehallinto.fi

TIEHALLINTO
Tie- ja liikennetekniikka
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

Juha Piispala: Tienpidon taloudellisten vaikutusten arviointi – Alueellisen panos-tuotosmallin käyttömahdollisuudet. Helsinki 2001. Tiehallinto, tie- ja liikennetekniikka. Tiehallinnon selvityksiä 45/2001. 32 s. + liitt. 6 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-793-2, TIEH 3200691.

Asiasanat: tienpito, vaikutusarviointi, alueellinen panos-tuotosmalli, ohjelmataso, hanketaso
Aiheluokka: 02, 10

TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa on selvitetty alueellisen panos-tuotosmallin käyttömahdollisuuksia tienpidon vaikutustarkastelujen työkaluna. Tilastokeskuksen äskettäin julkaisemiin maakuntatason panos-tuotostauluihin perustuvien panos-tuotosmallien käyttö mahdollistaa entistä yksityiskohtaisempien vaikutustarkastelujen tekemisen alueellisella tasolla. Tämä tukee tienpidon tavoitteiden vaikutusarviointeja, jossa keskeisellä sijalla ovat mm. yhteiskuntataloudellinen tehokkuus, elinkeinoelämän toimintaedellytykset sekä alueellinen ja sosiaalinen tasa-arvo.

Tutkimuksessa selvitetään ja arvioidaan alueellisen panos-tuotosmallin käyttöä ohjelma-, hanke- ja tuotetason vaikutustarkasteluissa. Erityisesti ohjelma- ja hanketasolla alueellinen panos-tuotosmalli antaa päätöksenteon tukevaa informaatiota toimenpiteiden taloudellisista vaikutuksista alueellisella tasolla. Erityyppisillä panos-tuotostalleilla voidaan vaikutuksia arvioida useammasta näkökulmasta. Tämä luonnollisesti edellyttää panostusta mallin kehittämiseen. Lisäksi panos-tuotosmallia voidaan tietyin rajoituksin käyttää liikennesuoritteiden ennustamisessa, lähinnä kuitenkin tavaraliikenteen osalta.

Jo varsin yksinkertaisella panos-tuotosmallilla voidaan tehdä päätöksenteon kannalta relevantteja vaikutuslaskelmia. Raportin liiteosassa on havainnollistava esimerkki alueellisen panos-tuotosmallin käytöstä hankearvioinnin yhteydessä. Esimerkkilaskelma havainnollistaa myös niitä vaikutusarvioinnin yhteydessä saatavia tietoja, joita panos-tuotosmallilla taloudesta saadaan.

Tutkimuksessa on arvioitu myös Tilastokeskuksen alueellisen panos-tuotosaineiston soveltuvuutta tienpidon vaikutustarkasteluun panos-tuotosmallin osalta sekä arvioitu aineistoon liittyviä rajoitteita. Koska tämän raportin tekijä on ollut tekemässä kyseiset aineistot Tilastokeskuksessa, on tässä raportissa esitetyt tiedot aineiston osalta ensikäden tietoja.

Juha Piispala: Assessment of Economic Effects of Road Maintenance – The Possibilities of Regional Input-Output Model. Helsinki 2001. Finnish Road Administration. Finnra Reports 45/2001. 32 p. + app. 6 p. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-793-2, TIEH 3200691.

Keywords: road maintenance, impact assessment, regional input-output model, strategic level, project level

SUMMARY

This study examines the possibilities to use regional input-output model as a tool for analyzing the economic effects of the road maintenance carried out by the Finnish National Road Administration. The regional input-output tables recently published by Statistics Finland provide with possibilities for more detailed impact assessments than has been possible before at the regional level. This supports the assessment of the objectives of the road administration, in which socio-economic efficiency, operation of economic life, and regional and social equality have an essential role.

The study appraises the use of the regional input-output model in impact assessments at the strategic level, project level and product level. At the strategic and project levels, in particular, regional input-output model generates information for decision-making on the regional socio-economic effects of different actions. Different variations of the input-output model can broaden the aspects of impact assessment. This requires further development of the model. To a certain degree, an input-output model can be used for predicting traffic volumes. This applies mainly to goods transportation volumes.

Even a simple input-output model can be used to make a relevant impact assessment for assisting decision-making. The appendix of this study gives an illustrative example of the use of an input-output model for assessing the effects of a road construction project. This example also illustrates the information that an input-output calculation gives on different variables of the economy.

The suitability of the regional input-output data published by Statistics Finland for impact assessment in the road administration, as well as the limitations of this data are also considered. Since the author of this report was compiling this data at Statistics Finland, the data evaluation here is based on a first-hand knowledge.

ESIPUHE

Selvityksen tarkoituksena on ollut tuoda uusia näkökulmia tienpidon alueellisten vaikutusten arviointiin. Näiden vaikutusten tunteminen on perusteltua, koska jo laissa Tiehallinnossa todetaan Tiehallinnon yhtenä tehtävänä olevan edistää tienpidon toimenpitein tasapainoista aluekehitystä. Selvitys arvioikin uuden menetelmän mahdollisuuksia ja rajoitteita vaikeasti arvioitavien aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnissa.

Selvityksen teki Juha Piispala Electrowatt-Ekono Oy:stä Tiehallinnon keskushallinnon tie- ja liikennetekniikan yksikön tilauksesta. Aikaisemmassa työpaikassaan Tilastokeskuksessa Piispala vastasi alueellisen panos-tuotosmallin kehittämisestä. Tiehallinnosta työn ohjaajana toimi ylitarkastaja Anton Goebel.

Helsinki, toukokuu 2001

Tiehallinto
Tie- ja liikennetekniikka

Sisältö

1	JOHDANTO	8
2	TIENPIDON TAVOITTEET JA VAIKUTUSTARKASTELUN KEHIKKO	9
2.1	Tienpidon tavoitteet ja alueellinen panos-tuotosmalli	9
2.2	Tienpidon vaikutustarkastelu	10
3	ALUEELLINEN PANOS-TUOTOSMALLI TIENPIDON VAIKUTUSTARKASTELUSSA	12
3.1	Panos-tuotosmallit	12
3.2	Alueellinen panos-tuotosmalli	14
3.3	Mallityyppien käyttökohteita tienpidon vaikutustarkastelussa	15
3.4	Panos-tuotosmallin tuottama informaatio	18
3.5	Panos-tuotosmallin rajoitteita	19
4	TILASTOKESKUKSEN ALUEELLINEN PANOS-TUOTOSAINEISTO	21
4.1	Liikenteen aluetaloudellinen merkitys	22
4.2	Tieliikennetoimialojen aluetaloudellinen merkitys	24
4.2.1	Tienpito	25
4.2.2	Muut tieliikenteen toimialat	26
4.2.3	Tieliikennettä hyödyntävät toimialat	27
4.3	Alueelliseen panos-tuotostilastoon liittyviä rajoitteita	27
4.3.1	Alueellisen panos-tuotosjulkaisun toimialajako	27
4.3.2	Alueellinen aggregointi- ja disaggregointi	28
4.3.3	Alueellisten panos-tuotostietojen ajantasaisuus	30
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	31
6	LÄHTEET	32
7	LIITTEET	32

KÄSITELUETTELO

Alueellinen panostuotosmalli	Alueellisesti muodostettu <i>panos-tuotosmalli</i> . Voi olla joko yhden alueen malli tai alueiden välinen malli. Mahdollistaa <i>vaikutuslaskelmien</i> tekemisen alueellisella tasolla.
Arvonlisäys	Kuvaa toimialan tai talouden tuottamaa lisäarvoa, myös peruspanosten käyttöä. Arvonlisäys jakautuu palkansaajakorvauksiin, tuotantoveroihin ja –tuki-palkkioihin, kiinteän pääoman kulumiseen sekä toimintaylijäämään (~ voitto).
Eksogeeninen	Malliin syötettävä muuttujan arvo. Sen avulla saadaan laskettua <i>endogeeninen</i> muuttuja.
Endogeeninen	Mallin tuloksena ratkaistava muuttujan arvo. Vastakohta <i>eksogeeninen</i> .
Kansantalouden tilinpito	Kansantalouden toimintaa kuvaava tilastointijärjestelmä.
Kerrannaisvaikutus	<i>Panos-tuotosmallin</i> avulla laskettu toimenpiteen kokonaisvaikutus talouteen.
Kokonaistaloudellinen malli	Laskentajärjestelmä, joka kuvaa talouden toimintaa kokonaisvaltaisesti.
Loppukäyttö	Se osa toimialojen tuotoksesta, joka päättyy loppukulutukseen. Loppukäyttösektoreita ovat kotitaloudet, voittoa tavoittelemattomat yhteisöt, valtio, kunnat, sosiaaliturvarahastot, investoinnit, varastojen muutos sekä vienti. Vastakohtana on <i>välituotekäyttö</i> .
Panos	Toimialan käyttämä panos. Jakautuu <i>välituotekäyttöksi</i> ja peruspanoksiksi (<i>arvonlisäys</i>).
Panos-tuotosmalli	<i>Kansantalouden tilinpitojärjestelmään</i> pohjautuva <i>kokonaistaloudellinen mallijärjestelmä</i> . Kuvaa toimialojen välistä vaihdantaa ja panos-tuotosvirtoja. Käytetään mm. <i>vaikutuslaskelmissa</i> . Ks. myös <i>alueellinen panos-tuotosmalli</i> .
Panos-tuotostaulu	<i>Kansantalouden tilinpitoon</i> pohjautuva talouden tilastointijärjestelmä, jonka pohjalle panos-tuotosmalli rakentuu.
Tuotos	Toimialan tuottamien tuotteiden arvo.
Vaikutuslaskelma	Toimenpiteen (esimerkiksi investointihankkeen) vaikutuksista tehty laskelma.
Välituotekäyttö	Toimialan muiden toimialojen tuottamien tuotteiden käyttö <i>panoksena</i> .

1 JOHDANTO

'Tienpidon linjaukset 2015' -raporttisarjaan (Tielaitos, 2000a) kirjattujen tienpidon keskeisten tavoitteiden suunnittelu edellyttää kattavia arvioita eri hankevaihtoehtojen yhteiskuntataloudellisista vaikutuksista, myös alueellisesti tarkasteltuna. Yksittäisen hankkeen yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia arvioidaan tyypillisesti hyöty-kustannussuhteeseen perustuvalla kannattavuuslaskelmalla, jossa muita kuin liikennetaloudellisia vaikutuksia pyritään ottamaan huomioon mahdollisuuksien mukaan. Koska kunnon vakiintunutta välineistöä laajempien vaikutusten arvioimiseksi ei ole ollut käytössä, kannattavuuslaskelman ulkopuolelle jää useita tekijöitä. Erityisesti kun arvioidaan ja vertaillaan useampia hankkeita samanaikaisesti, esimerkiksi ohjelmatasolla, kokonaisvaltaisemmat tarkastelut ovat kuitenkin tarpeellisia.

Niin sanotuilla kokonaistaloudellisilla malleilla kuvataan talouden toimintaa kokonaisvaltaisesti ja kattavasti. Niitä käytetään paljon mm. vaikutustarkasteluissa eli tarkasteluissa, joissa tuotetaan tietoa jonkin suuren toimenpiteen vaikutuksista työllisyyteen, kotitalouksien tuloihin ja kulutukseen, verotuloihin, toimialojen tuotantoon ja muihin talouden kehitystä kuvaaviin suureisiin.

Alueellinen panos-tuotosmalli on kokonaistaloudellinen mallijärjestelmä, missä kansantaloutta tarkastellaan pienemmissä osissa, alueittain. Se näin ollen mahdollistaa taloudellisten vaikutusten tarkastelun alueellisella tasolla. Tämä on tärkeää arvioitaessa sellaisten toimenpiteiden vaikutuksia, jotka selvästi kohdistuvat alueellisesti eri tavalla. Tällainen on esimerkiksi liikenneväylä. Tie Lapissa hyödyntää suoraan lähinnä pohjois-suomalaista elinkeinoelämää ja väestöä, kun taas Etelä-Suomesta sinne suuntautuu vähemmän käyttöä. Toisaalta hyvä liikenneyhteys kahden alueen välillä hyödyntää molempia alueita, kun keskinäisen kanssakäymisen ja vaihdannan kustannukset alenevat.

Syksyllä 2000 valmistui Tilastokeskuksessa ensimmäinen, koko Suomen kattava alueellinen panos-tuotostilasto. Tilastossa panos-tuotostaulut on laadittu kaikille Suomen kahdekskymmenelle maakunnalle vuodelta 1995. Tilasto on merkittävä sen vuoksi, että se tarkentaa oleellisesti maakuntien talouksista olevaa aikaisempaa tilastotietoa. Näin ollen se myös mahdollistaa entistä yksityiskohtaisempien panos-tuotosmallien ja muiden kokonaistaloudellisten mallien kehittämisen. Tämä on erityisen tärkeää monissa yhteiskunnallisesti merkittävässä hankkeissa ja politiikkatoimenpiteissä, sillä niiden vaikutukset kohdistuvat usein eri painoilla eri alueille. Niillä on vaikutuksia, jotka realisoituvat alueellisessa panos-tuotosmallissa erityisesti työllisyyden muutoksina, alueen tuotannon kasvuna tai hidastumisena, toimialojen kasvuarvioina, tuonnin ja viennin muutoksina, jne.

Tässä selvityksessä arvioidaan alueellisen panos-tuotosmallin käyttömahdollisuuksia tienpidon vaikutusarviointin eri tasoilla: ohjelma-, hanke- ja tuotetasolla. Tämä tehdään aluksi varsin yleisellä tasolla, mutta selvityksen lopussa kuvataan Suomen alueellista panos-tuotosaineistoa konkreettisemmin erityisesti tienpidon näkökulmasta. Julkaisun liitteenä on esimerkkilaskelma panos-tuotosmallilla lasketuista aluetaloudellisista vaikutuksista valtatie 1:n muuttamisesta moottoritieksi välillä Muurla-Lohjanharju. Esimerkkilaskelman tarkoituksena on havainnollistaa alueellisen panos-tuotosmallilla saatavaa informaatiota ja sen käyttöä tienpidon vaikutustarkastelussa.

2 TIENPIDON TAVOITTEET JA VAIKUTUSTARKASTELUN KEHIKKO

2.1 Tienpidon tavoitteet ja alueellinen panos-tuotosmalli

Tielaitoksen 'Tienpidon linjaukset 2015' –raporttisarjaan on kirjattu tienpidon pitkän aikavälin strategiset suuntalinjat. Siinä määritellään tienpidon viisi keskeistä tavoitetta, jotka ovat:

- yhteiskuntataloudellinen tehokkuus,
- elinkeinoelämän toimintaedellytykset,
- alueellinen ja sosiaalinen tasa-arvo,
- liikenneturvallisuus ja
- ympäristö.

Erilaisia toimenpidevaihtoehtoja suunniteltaessa ollaan usein kiinnostuneita jo etukäteen arvioimaan suunniteltujen toimenpiteiden vaikutuksia edellä esitettyjen, osin keskenään vastakkaisten, tavoitteiden suhteen. Eri vaikutusten arvioimiseksi voidaan käyttää eri menetelmiä. Tässä selvityksessä tarkastellaan alueellisen panos-tuotosmallin soveltamismahdollisuuksia ja käyttökohteita tienpidon vaikutustarkasteluissa.

Alueellisella panos-tuotosmallilla voidaan arvioida erityisesti:

- alue- ja kokonaistaloudellisia vaikutuksia (esim. vaikutukset toimialojen tuotantoon, aluetalouden rakenteisiin, työllisyyteen, alueen omavaraisuuteen, yms.),
- tehdä eri vaihtoehtojen välillä vertailua niiden vaikutusten kohdentumisesta ja suuruudesta (esim. mikä vaihtoehto työllistää eniten) ja
- arvioida toimenpiteiden ympäristövaikutuksia.¹

Alueellinen panos-tuotosmalli antaa periaatteessa hyvät lähtökohdat arvioida tienpidon vaikutuksia taloudelliseen tehokkuuteen, elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin, alueelliseen ja sosiaaliseen tasa-arvoon sekä ympäristökykyyn. Sen sijaan panos-tuotosmallilla ei kyetä arvioimaan toimenpiteiden vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

Käytännössä panos-tuotosmallin kuvauskyky on rajallinen, mutta se antaa edellä mainittuihin osa-alueisiin informaatiota, jota muulla tavalla ei voida saada ja joka kuitenkin on kokonaisuuden kannalta oleellista. Panos-tuotosmallin käyttö edellyttää hyvin tehtyä taustatyötä vaikutustarkastelun tekemiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että tehtävästä tai suunnitellusta toimenpiteestä on olemassa riittävää tietoa, jotta panos-tuotosmallin avulla lasketuja tuloksia voidaan pitää realistisina.

Tienpito on luonteeltaan uuden investoinnin toteuttamiseen tai aikaisemman investoinnin ylläpitoon ja hoitoon liittyvää toimintaa. Näillä toimenpiteillä vaikutetaan erityisesti väyläpalveluiden palvelutason parantamiseen sekä ylläpitämiseen. Toimenpiteillä on ajallisesti ja monesti myös vaikutuskohteiden kannalta kolmenlaisia vaikutuksia (Madsen & Jensen-Butler, 1991):

¹ Edellyttää, että malliin liitetään ympäristön tilaa ja sen muutosta kuvaavia elementtejä, kuten päästö-kertoimia.

1. **Välittömät vaikutukset** viittaavat väyläinvestoinnin rakentamisaikaisiin vaikutuksiin, jolloin suuren investoinnin kerrannaisvaikutukset aluetalouksiin ovat mielenkiinnon kohteena.
2. **Lyhyen ja keskipitkän aikavälin vaikutukset** viittaavat liikenneväylän käyttöönoton ja käyttämisen aiheuttamiin vaikutuksiin tuotantoon, työllisyyteen ja tuloihin eri alueilla, käsittäen myös alueiden välisten kauppavirtojen muutokset.
3. **Pitkän aikavälin dynaamiset vaikutukset** viittaavat liikenneväylän avaamisen ja käyttämisen aiheuttamiin vaikutuksiin tuotannon sijoittumiselle, tuotantorakenteelle, työmarkkinoiden rakenteelle, logistiikalle, jne.

Alueellinen panos-tuotosmalli soveltuu erityisesti kohtien 1 ja 2 kaltaisten vaikutustarkastelujen tekemiseen. Panos-tuotosmallia voidaan kyllä kehittää myös pitkän aikavälin vaikutustarkasteluun (ks. luku 3.1, dynaaminen malli), mutta tällaisen mallin kehittäminen on huomattavasti työläämpää. Arvioitaessa kohtien 1 – 3 vaikutuksia, panos-tuotosmalli pitäisi aina formuloida erikseen eri vaikutustarkastelua varten. Toisin sanoen, samalla formulaatiolla ei ole mielekästä, eikä useimmiten voikaan, arvioida samanaikaisesti sekä välittömiä että pitkän aikavälin vaikutuksia.

2.2 Tienpidon vaikutustarkastelu

Tienpidon vaikutustarkastelua voidaan suorittaa kolmella eri tasolla: ohjelma-, hanke- ja tuotetasolla. Hanketason vaikutustarkastelukehikko on pismimmälle kehitetty. Taulukossa 1 on esitetty hankearvioinnin kehikko.

Taulukko 1. Hankearvioinnin kehikko (Tielaitos, 2000b ja Liikenneministeriö, 2000).

HANKEKUVAUS		
<ul style="list-style-type: none"> mm. ennusteet, ongelmat, vaihtoehdot 		
VAIKUTUSSELVITYKSET		
<ul style="list-style-type: none"> mm. liikennöitävyys, liikenneturvallisuus, elinkeinotoiminta, maankäyttö, ympäristö 		
YHTEISKUNTATALOUDELLISET TARKASTELUT		
Kannattavuuslaskelma	Vaikutusten analysointi ja tulkinta	Toteutettavuuden arviointi
YHTEENVETO		
<ul style="list-style-type: none"> Johtopäätökset, kooste 		

Tyypillisesti hankkeen yhteiskuntataloudellinen tarkastelu nojaa kannattavuuslaskelmaan, eli hyöty-kustannuslaskelmaan. Siinä pyritään vertailemaan hankkeen rahaksi muutettuja hyötyjä ja kustannuksia. Yleensä hyöty-kustannuslaskelmassa arvioitavia kustannuseriä ovat väylänpitäjän hyödyt (kunnossapitokustannusten aleneminen), väylän käyttäjän hyödyt (ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannusten muutokset), sekä ympäristökustannusten (sisältävät yleensä päästö-, melu-, yms. kustannukset) muutokset.

Hyöty-kustannuslaskelmaan perustuva kannattavuuslaskelma ei kuitenkaan pysty tuottamaan informaatiota hankkeen vaikutuksista elinkeinotoiminnan kehittymiselle, rakentamisen aikaisista aluetaloudellisista vaikutuksista tai vaikutuksista alueelliseen ja sosiaaliseen tasa-arvoon. Hyöty-kustannuslaskelma keskittyy lähinnä liikennetaloudellisten kustannuserien tai muuten suoraan liikenteeseen liittyvien kustannusten tarkasteluun.

Koska tienpidon keskeisiin tavoitteisiin kuuluvat yhteiskuntataloudellisen tehokkuuden, elinkeinoelämän toimintaedellytysten sekä alueellisen ja sosiaalisen tasa-arvon edistäminen, on näistä asioista tarpeen saada kvantitatiivisia arviota vaikutusten suuruudesta ja kohdentumisesta päätöksenteon tueksi. Tämä on tärkeää erityisesti ohjelmaston suunnittelussa, missä eri hankkeita arvioidaan keskenään. Kokonaistaloudelliseen tarkasteluun perustuva analyysi, jossa alueellinen ja mahdollisesti sosiaalinen ulottuvuus on otettu huomioon, tarjoaa mahdollisuuksia tähän.

Koska Suomessa alueet (esimerkiksi maakunnat) ovat väestömäärältään ja talouksiltaan hyvin eri kokoisia ja erilaisia, ja harjoitetulla liikennepolitiikalla on merkitystä mm. työllisyyden ja alueellisen tasa-arvon kannalta, on tarpeen myös hanketasolla arvioida hankkeen laajempia vaikutuksia kannattavuusanalyysin ohella. Erityisesti suurilla tiehankkeilla on merkittäviä työllisyysvaikutuksia rakentamisaikanaan, joita voitaisiin arvioida varsin vaivattomasti esimerkiksi yksinkertaisella panos-tuotos tuotantomallilla (ks. luvut 3.1 ja 3.3 sekä liitteen esimerkkilaskelma).

Tiehallinnon tuotetasolla tienpidon tuoteryhmät jakautuvat viiteen osaan (Tielaitos, 2000c):

1. hoito,
2. ylläpito ja korvausinvestoinnit,
3. laajennus- ja uusinvestoinnit,
4. suunnittelu sekä
5. liikenteen hallinta.

Näistä erityisesti laajennus- ja uusinvestoinnit voivat olla niin merkittäviä, että aluetaloudellinen tarkastelu olisi tarpeen. Erityisesti silloin, kun nämä investoinnit muuttavat oleellisesti tieverkkoa tai alueiden välisiä liikennevirtoja, tai niillä muuten voidaan olettaa olevan merkittäviä vaikutuksia esimerkiksi työllisyyteen tai talouselämään, voidaan aluetason yhteiskuntataloudellisella mallitarkastelulla näitä vaikutuksia arvioida.

Myös ylläpito- ja korvausinvestoinnit sekä hoito ovat tuotteita, joilla on tärkeä merkitys liikenteen sujuvuudelle, eli erityisesti liikenteen aikakustannuksille, jotka muodostavat keskimäärin 74 % suurten tiehankkeiden kannattavuuslaskelmien hyödyistä (Tielaitos 2000b, 4). Jos ylläpitoon tai hoitoon käytettyjä resursseja vähennetään, on tällä mahdollisesti liikennekustannuksia lisääviä vaikutuksia. Panos-tuotosmallin ns. hintamallilla (ks. luvut 3.1 ja 3.3) voitaisiin arvioida mm. miten liikennekustannusten kohoaminen vaikuttaa toimialojen kustannuksiin ja kilpailukykyyn.

3 ALUEELLINEN PANOS-TUOTOSMALLI TIENPIDON VAIKUTUSTARKASTELUSSA

Oleellisia alueisiin, yhteiskuntataloudelliseen tehokkuuteen, talouden toimintaedellytyksiin sekä ympäristöön liittyviä kysymyksenasetteluja tienpidossa ovat mm.:

- tiehankkeen alueelliset kasvuvaikutukset (esimerkiksi tuotannon ja työllisyyden kasvu),
- vaikutukset eri toimialojen toimintaedellytyksille ja kehitykselle,
- vaikutukset alueellisiin hyödyke- ja liikennevirtoihin sekä alueen omavaraisuuteen,
- vaikutukset kuluttajien kulutuskäyttäytymiseen ja liikkumiseen,
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen sekä kotitalouksien ja yritysten sijoittumispäätöksiin,
- toimenpiteiden vaikutukset valtion- ja kuntatalouden verotuloihin ja käytömenoihin,
- vaikutukset tieliikenteestä aiheutuviin päästöihin ja muuhun ympäristökuormitukseen sekä
- tienpidon merkitys alueellisen tasa-arvon, yhteiskuntataloudellisten ja talouden toimintaedellytysten kannalta.

Erityisesti sekä hanke- että ohjelmatasoon, mutta myös tietyillä tuotetasoon toimenpiteillä on edellä esitetyn kaltaisia vaikutuksia. Suurinta osaa näistä vaikutuksista voidaan lähestyä alueellisella panos-tuotosmallilla. Ohjelmatasolla alueellista panos-tuotosmallia voidaan hyödyntää myös eri hankevaihtoehtojen keskinäisten vaikutusten vertailemisessa.

Tässä luvussa arvioidaan lähemmin mihin ja millä edellytyksin alueellista panos-tuotosmallia voidaan hyödyntää edellä esitettyjen vaikutuskokonaisuuksien tarkastelussa. Tämä tapahtuu siten, että aluksi esitellään panos-tuotosmalli ja sen perusmuunnelmat. Tämän jälkeen arvioidaan panos-tuotosmallin edellytyksiä tienpidon vaikutustarkastelussa.

3.1 Panos-tuotosmallit

Panos-tuotosmallia on perinteisesti käytetty arvioimaan mitkä ovat loppukäytössä tapahtuvien muutosten tuotantovaikutukset. Suurin osa loppukäytöstä muodostuu kotitalouksien kulutusmenoista, julkisista kulutusmenoista, investoinneista sekä viennistä. Perus panos-tuotosmallissa arvioidaan siten näissä talouden kokonaissuureissa tapahtuvien muutosten vaikutuksia eri toimialojen tuotantoon, työllisyyteen, tuontipanosten käyttöön, verokertymiin, palkansaajakorvauksiin, jne.

Näitä vaikutustarkasteluja voidaan yleensä tehdä kahdesta suunnasta:

- muiden toimialojen vaikutukset arvioitavaan toimialaan tai
- arvioitavan toimialan vaikutus muille toimialoille.

Panos-tuotosmallilla voidaan kuitenkin tehdä monenlaisia vaikutusarviointia, riippuen mallin spesifikaatiosta. Panos-tuotosmalleja on useanlaisia muunnelmia. Siten on jossain määrin väärin puhua yleistäen panos-tuotosmallista, sillä eri variaatioilla voidaan tehdä keskenään erilaisia tarkasteluita sekä myös laajentaa tarkastelumahdollisuuksia.

Perinteisin panos-tuotosmalli on ns. **staattinen tuotantomalli**. Tässä mallissa toimialojen kokonaistuotanto selitetään toimialojen välisten riippuvuuksien – panoskertoimien – ja lopputuotteiden kysynnän avulla. Lopputuotteiden kysyntä koostuu kulutukseen, pääoman muodostukseen ja vientiin käytettävistä hyödykkeistä (Forssell, 1985, 4). Panos-tuotosmallissa toimialojen välisiä riippuvuuksia kuvaavat panoskertoimet ovat kiinteitä.

Hintamalli on edellä esitetyn tuotantomallin kaksoismalli, jotka ovat toisistaan riippumattomia mallijärjestelmiä. Ne kuitenkin liittyvät läheisesti toisiinsa ja kumpaakin voidaan pitää panos-tuotosjärjestelmän perusmalleina. Kun tuotantomallilla arvioidaan kuinka suuri on kunkin toimialan tuotannon määrä, jotta tietty lopputuotteiden kysyntä voidaan tyydyttää, hintamallilla arvioidaan minkälaisiksi lopputuotteiden tuotosten hinnat muodostuvat, kun peruspanosten kustannusten oletetaan kehittyvän tietyllä tavalla.

Panos-tuotosmallin perusmallissa toimialojen tuotantoa selitetään loppukäytössä tapahtuvien muutosten kautta. Koska kotitalouksien kulutusmenot ovat osa loppukäyttöä, ei perusmallilla voida arvioida miten jokin toimenpide vaikuttaa kuluttajien käyttäytymiseen ja kulutuksen rakenteisiin. Panos-tuotosmallin erilaisilla modifikaatioilla voidaan kuitenkin arvioida myös toimenpiteiden vaikutuksia kotitalouksien kulutukseen. Tähän on useampia vaihtoehtoja. Joitain yksinkertaisempia tapoja määrittää kotitalouksien kulutusmenot osana mallin ratkaisua (ns. endogeenisena muuttujana) on käsitelty mm. teoksessa Handbook of Input-Output Table Compilation and Analysis (United Nations, 1999).

Yksi kehittyneimmistä tavoista käsitellä kotitalouksien kulutusmenot mallin sisällä määräytyväksi on ns. **tuotanto-kulutusmalli**. Tuotanto-kulutusmallissa ideana on, että tuotantomalliin liitetään lopputuotteiden kysyntää selittäviä osia. Tällöin mallin ulkopuolella arvioitavien muuttujien (ns. eksogeenisten muuttujien²) määrä vähenee, mutta panos-tuotosmallin muodostaminen käy myös vaativammaksi. Tuotanto-kulutusmallin muodostaminen on luontevaa yksityisten kulutusmenojen osalta, mutta sitä voidaan periaatteessa soveltaa myös muihin perusmallin eksogeenisiin tekijöihin.

Pitkän aikavälin tarkasteluun, missä tuotannon kasvu edellyttää investointia lisäkapasiteettiin, soveltuu **dynaaminen panos-tuotosmalli**. Dynaamisessa mallissa investointeja selitetään tuotannon lisäyksen avulla ja investointien oletetaan riippuvan tuotannon kasvusta esimerkiksi vuoden aikaviiveellä. Mallissa investointien tasot määräytyvät pääomakertoimien mukaan, jotka puolestaan arvioidaan pääomakannan perusteella. Dynaamisessa mallissa yksityiset kulutusmenot voidaan halutessa endogeenisoida tuotanto-kulutusmallin tapaan.

² Mallien yhteydessä puhutaan usein ns. endogeenisista ja eksogeenisista muuttujista. **Endogeeninen** komponentti on sellainen muuttujan arvo, joka saadaan osana mallin ratkaisua. Se siis määräytyy mallin 'sisällä'. **Eksogeeninen** komponentti on puolestaan sellainen muuttujan arvo, joka 'syötetään' malliin lähtötietona. Se siis täytyy määritellä mallin ulkopuolella. Esimerkkinä voisi ottaa seuraavan: Arvioidaan 100 Mmk:n väyläinvestoinnin kerrannaisvaikutuksia toimialojen tuotantoon sekä kotitalouksien kulutukseen. Tällöin 100 Mmk:n investointi toimii eksogeenisena muuttujana. Sen sijaan kotitalouksien kulutusmenot sekä toimialoittaiset tuotantotasot määräytyvät mallin ratkaisuna, endogeenisesti.

Edellä esitetyt panos-tuotosmallit kuvaavat toimialojen välisiä panos-tuotosvirtoja. Tällöin vaikutusanalyysia tehtäessä joudutaan arvioimaan min-kä toimialan tuotantoon esimerkiksi investoinnin aiheuttama kysyntäsykäys ensivaiheessa kohdistuu. Niin sanotussa **toimiala-tuotemallissa** (rectangular model) panos-tuotoskytkennät ovat toimialojen ja tuotteiden välisiä. Toimiala-tuotemallissa kysyntäsykäys kohdistetaan suoraan tuotteisiin, joten mallin formulaatio kuvaa tässä mielessä käytännön todellisuutta paremmin. Kuten perinteisissä toimialoittaisissa panos-tuotosmalleissa, saadaan myös toimiala-tuotemallissa vastaavat vaikutukset toimialojen tuotantoon, työllisyyteen, jne. Koska Tilastokeskuksen alueellinen panos-tuotosaineisto sisältää ns. tarjonta- ja käyttötaulut, voidaan tästä aineistosta muodostaa myös toimiala-tuotemalleja.

Toimiala-tuotemallin etu perinteisiin panos-tuotosmalleihin korostuu silloin, kun toimialoilla on paljon ns. sivutuotantoa eli ne tuottavat myös muuta kuin toimialansa päätuotetta. Esimerkiksi Suomessa teollisuudessa on omaa kuljetuskalustoa, joka kirjautuu tieliikenteen tavarankuljetuspalveluna niiden sivutuotannoksi. Perinteisessä panos-tuotosmallissa tämä informaatio 'häviää' niin, että sen arvoa voi olla vaikea arvioida tai se ainakin pitää erikseen arvioida kyseisen toimialan tuotannosta. Toimiala-tuotemallissa sen sijaan kytkös tieliikenteen tavarankuljetuspalvelusta on suoraan olemassa sitä tuottavaan toimialaan, riippumatta siitä onko kyseinen palvelu sille pää- vai sivutuote.³

Toimiala-tuotemallista todettakoon lisäksi se, että sille pätee samat variaatiot mallinnusvaihtoehtojen suhteen kuin perinteiselle toimialoittaiselle panos-tuotosmallille. Siten toimiala-hyödykemallin 'alatyyppeinä' voidaan käyttää tuotantomallia, hintamallia, jne. Toimialoittaisen ja toimiala-hyödykemallin erona on lähinnä se, miten panos-tuotoskytkennät on malleissa luokiteltu: ovatko ne toimialojen välisiä vai toimialojen ja tuotteiden välisiä?

3.2 Alueellinen panos-tuotosmalli

Alueellinen panos-tuotosmalli tarkoittaa edellä esitettyjä panos-tuotosmalleja alueelliselle tasolle. Siten alueellisia malleja voidaan muodostaa eri variaatioina edellä esitetyllä tavalla.

Alueelliselta ulottuvuudeltaan alueellisia panos-tuotosmalleja on kahta päätyyppiä: ns. yhden alueen (*intra-regional*) panos-tuotosmalli sekä alueiden välinen (*inter-regional*) panos-tuotosmalli. Jälkimmäinen mallityyppi voidaan jakaa edelleen kahteen tyyppiin riippuen mallin alueellisesta ulottuvuudesta:

- kahden alueen malli (*bi-regional*) ja
- monialueellinen malli (*multiregional*).

Yhden alueen mallissa panos-tuotoskytkennät rajoittuvat kyseisen alueen sisäisiksi tarkasteluiksi, sisältäen tosin viennin ja tuonnin muille alueille. Alueiden välinen malli sen sijaan kuvaa kahden tai useamman alueen välisiä panos-tuotosvirtoja. Alueiden välinen malli kuvaa tyypillisesti koko maan ta

³ Vuonna 1995 tieliikenteen tavarankuljetuspalvelun 18,6 mrd. mk:n tuotannon arvosta 16,7 mrd. mk tuotettiin tieliikenteen tavarankuljetustoimialalla. Loppuosa eli 1,9 mrd. mk (n. 10 %) oli muiden toimialojen sivutuotantoa. (Lukujen lähteenä on käytetty Tilastokeskuksen alueellista panos-tuotosaineistoa, jossa tuotannon arvo on arvotettu ns. perushintaan.)

louden toimintaa alueittain eriteltynä. Näin ollen kahden alueen mallissa tietty alue kuvautuu osana muuta kansantaloutta, esimerkiksi Uudenmaan maakunta vs. muu Suomi. Tällöin voidaan tarkastella esimerkiksi Uudella- maalla tapahtuvien toimenpiteiden vaikutuksia yhtäältä Uudellemaalle ja toisaalta muulle Suomelle. Vaihtoehtoisesti voidaan tietysti tarkastella, miten muualla Suomessa tapahtuvat toimenpiteet vaikuttavat Uudenmaan talouteen ja muun Suomen talouteen. Useamman alueen monialuemallissa tarkasteltavat alueet muodostavat keskenään 'verkoston', jossa vaikutuksia voidaan tarkastella samanaikaisesti useamman alueen osalta.

Tilastokeskuksen 'Alueellinen panos-tuotos' -julkaisu sisältää yhden alueen panos-tuotostaulukot. Nämä on laadittu kullekin maakunnalle, eli niitä on yhteensä 20 kappaletta. Tilastokeskuksessa on tosin laadittu myös kahden alueen taulukot ja niitä saa Tilastokeskuksesta Excel-tiedostoina. Myös ne on kullekin 20:lle maakunnalle. Sen sijaan monialueellisia panos-tuotostaulukoita ei Tilastokeskuksessa ole tehty. Tämä johtuu dataongelmista (vrt. Luku 4.3.2) sekä monialueellisen mallin laatimisen vaatimasta suuresta työmäärästä.

Toisaalta harvoin on tarvetta 20:n alueen muodostamalle monialuemallille, erityisesti tienpidon vaikutustarkastelussa. Tämä sen vuoksi, että liikenneväylän suurimmat vaikutukset kohdistuvat yleensä sen lähialueille, kun taas toisella puolella maata vaikutukset todennäköisesti ovat mitättömiä. Koska kuitenkin tieväylän rakentaminen tai parantaminen kohdistuu usein kahdelle tai muutamalle alueelle, voisi tienpidossa olla tarpeen malli, jossa 2-4 aluetta on omina alueinaan ja muut alueet muodostavat yhden alueen. Tämä edellyttää kuitenkin lisätyötä ja lisädatan käyttöä olemassa olevien Tilastokeskuksen kahden alueen panos-tuotosmallien lisäksi. Lisäksi tällainen malli pitäisi muodostaa aina tapaus kerrallaan riippuen tarkasteltavan hankkeen alueellisesta sijainnista.

3.3 Mallityyppien käyttökohteita tienpidon vaikutustarkastelussa

Luvussa 3.1 on esitetty erilaisia panos-tuotosmallin muunnelmia, joiden mallinnustapa poikkeaa toisistaan, samoin kuin niiden kyky vastata eri kysymyksenasetteluihin. Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon on tiivistetysti koottu eri mallityypit, niiden soveltuvuus erilaisiin kysymyksiin tienpidon näkökulmasta, tarkasteltava aikajänne sekä mallin käyttöön liittyvä lisäinformaation tarve Tilastokeskuksen olemassa olevien alueellisten panos-tuotosaineistojen suhteen. Tilastokeskuksen alueellista panos-tuotosaineistoa kuvataan lähemmin luvussa 4.

Panos-tuotosmalleista tuotantomallilla voidaan esimerkiksi arvioida mitkä ovat **liikenneväylän rakentamisesta aiheutuvat välittömät ja välilliset kerrannaisvaikutukset** alueen talouteen ja toimialojen tuotantoon. Tällöin kiinnostuksen kohteena ovat mm. työllisyysvaikutukset, joista panos-tuotosmalli antaa määrällisen arvion. Mallilla saadaan helposti muutakin informaatiota, eli vaikutukset esimerkiksi tuotantoon, verotuloihin, palkansajakorvauksiin, tuontiin, jne. voidaan laskea. Tarkasteluperiodi on tällöin lyhyt eli kuvataan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tilastokeskuksen alueellisesta panos-tuotosaineistosta saadaan helposti muodostettua tuotantomalli, jolla voidaan arvioida näitä vaikutuksia. Mallin ratkaisemiseksi tarvitaan lähinnä tietoa investoinnin suuruudesta. Muutakin lisäinformaatiota tietysti voi

daan hyödyntää, jolloin saadaan mahdollisesti luotettavampi arvio vaikutusten suuruudesta ja kohdentumisesta. Tämän kaltainen tarkastelu tukee erityisesti hanke- ja ohjelmatason vaikutustarkasteluja, mutta on myös tuotetalla mahdollinen. Liitteessä on esimerkkilaskelma tuotantomallin hyödyntämisestä rakentamisen aikaisten kerrannaisvaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 2. Panos-tuotosmallityypit sekä niiden käyttömahdollisuuksia tienpidon vaikutustarkasteluissa.

Malli	Kysymyksen asettelu	Tarkastelun aikajänne	Lisädatan tarve
Tuotantomalli	Liikenneväyläinvestoinnin kerrannaisvaikutukset	lyhyt (rakentamisen aika)	vähäinen
Tuotantomalli	Väyläinvestoinnin rakentamisen jälkeiset vaikutukset	lyhyt-keskipitkä (n. 3-5 v.)	vähäinen / kohtalainen
Tuotantomalli	Aluetalouden kehityksen vaikutukset liikennetoimialoihin	lyhyt – keskipitkä (n. 3-5 v.)	vähäinen / kohtalainen
Hintamalli	Peruspanosten hintamuutosten vaikutus liikennetoimialojen kustannuksiin	lyhyt – keskipitkä (n. 3-5 v.)	kohtalainen
Hintamalli	Liikennekustannusten muutosten vaikutukset toimialojen kustannuksiin	lyhyt – keskipitkä (n. 3-5 v.)	kohtalainen / merkittävä
Tuotanto-kulutusmalli	Liikennekustannusten muutosten vaikutus kotitalouksiin ja toimialoille	lyhyt – keskipitkä (n. 3-5 v.)	merkittävä
Tuotantomalli, jossa kotitaloudet endogenisoitu	Tieinvestoinnin kerrannaisvaikutukset kotitalouksille	lyhyt – keskipitkä (n. 3-5 v.)	kohtalainen
Dynaaminen malli	Liikenneväyläinvestoinnin tuotantokapasiteettia lisäävät vaikutukset	keskipitkä – pitkä (n. 5-20 v.)	merkittävä

Kun **rakentamisen jälkeisiä**, eli uuden tai parannetun väylän käyttöön liittyviä **kokonaistaloudellisia vaikutuksia** halutaan arvioida, voidaan tuotantomallin syöttötiedoiksi antaa arvioita esimerkiksi väylän vaikutuksista tuottavuudelle, liikenneöimiskustannuksille, tms. Näitä voidaan saada muista malleista tai selvityksistä.⁴ Toisaalta panos-tuotosmallilla ja siitä saatavan informaation avulla voidaan arvioida, miten esimerkiksi eri hankkeisiin liittyvät aikakustannussäästöt vaikuttavat toimialojen tuottavuuteen. Liitteen esimerkkilaskelma havainnollistaa tätä tilannetta. Saatuja arvioita hyväksikäyttäen voidaan arvioida ja vertailla eri hankkeiden keskipitkän aikavälin vaikutuksia, erityisesti ohjelmatasolla.

Tuotantomallilla voidaan lisäksi arvioida **miten ennustettu alueen talouskehitys vaikuttaa alueen toimialarakenteisiin** ja erityisesti tiettyihin toimialoihin, esimerkiksi tieliikenteen tavarankuljetukseen, linja-autoliikenteeseen, jne. Staattisen tuotantomallin kiinteistä kertoimista johtuen sopiva tarkasteluajanjakso on noin 3 – 5 vuotta. Tällöin mallin lähtötietona voidaan hyö-

⁴ Esimerkiksi IVAR-mallilla voidaan arvioida vaikutuksia ajokustannuksiin. Tuottavuuden ja infrastruktuuri-investointien välisestä riippuvuudesta on olemassa paljon kansainvälistä tutkimusta.

dyntää esimerkiksi Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen alue-ennusteita maakuntien keskipitkän ajan talouskehityksestä. Tarkastelu tukee mm. liikenne-ennusteita, sikäli kuin toimialoilla tapahtuvista markkamääräisistä muutoksista voidaan tehdä päätelmiä liikennesuoritteiden muutoksista.

Eräs tuotantomallin vaihtoehto on tehdä **herkkyystarkasteluja** tarkastelemalla esimerkiksi alueen avaintoimialojen kehitysmahdollisuuksia, kuten periteollisuustuotteiden, kännyköiden, yms. viennin 5 – 20 %:n kasvua. Näillä syöttötiedoilla voidaan tarkastella mikä vaikutus eri skenaarioilla on esimerkiksi tieliikenteen tavarankuljetus -toimialan tuotannon, arvonlisäyksen, työllisyyden, tms. kehitykseen. Näin **saadaan arvioita mm. tavaraliikenteen kehittämisestä keskipitkällä aikavälillä**.

Herkkyystarkastelua voidaan tehdä myös muissa kysymyksen asetteluissa, esimerkiksi investoinnin kerrannaisvaikutusten kohdalla. Tällöin voidaan arvioida esimerkiksi hankkeen erikokoisten investointivaihtoehtojen vaikutuksia.

Hintamallia voidaan käyttää arvioitaessa peruspanoksissa tapahtuvien **hintamuutosten** (esimerkiksi 5 %:n palkankorotus, tuontihintojen 10 %:n nousu, tms.) **vaikutuksia** mm. **liikennetoimialojen kustannuskehitykseen**. Toisaalta hintamallilla voidaan arvioida esimerkiksi **liikennesektorilla tapahtuvien kustannusmuutosten vaikutuksia toimialojen kustannuskehitykseen ja kilpailukykyyn**. Näin saataisiin arvioita mm. siitä kuinka herkkiä eri toimialojen kustannuskehitys on liikennesektorilla tapahtuviin kustannusmuutoksiin. Tämän kaltainen tarkastelu soveltuu ohjelmatasolle. Hintamallin lisämallinnustarve on suurempi kuin tuotantomallissa ja erityisesti jälkimmäisessä tapauksessa, missä tarvitaan tietoa tonnikilometreistä toimialoittain sekä keskimääräisistä kuljetuskustannuksista (tonnikilometrihinnoista) toimialoittain.

Tuotanto-kulutusmallilla voidaan arvioida esimerkiksi **liikennekustannusten muutosten vaikutuksia kotitalouksien kulutuskäyttäytymiseen** ja sitä kautta toimialojen tuotantoon. Koska tuotanto-kulutusmallissa hyödynnetään panos-tuotosaineiston ohella ekonometrisia riippuvuuksia, on mallin kehittäminen varsin työlästä. Tarkasteluajanjaksona tuotanto-kulutusmallissa on tyypillisesti keskipitkä ja tasona lähinnä ohjelmataso.

Tuotantomallissa kotitalouksien kulutusmenot määräytyvät mallin ulkopuolella (eksogeeninen muuttuja). Tuotantomallia on mahdollista muuntaa siten, että kotitalouksien kulutusmenot määräytyvät mallin ratkaisuna (kotitalouksien endogenisoiminen). Tällöin voidaan arvioida miten esimerkiksi **tieinvestointi vaikuttaa kotitalouksien kulutusmenoihin kerrannaisvaikutusten kautta**. Tällöin tarkasteluajanjakso on lyhyt, rakentamisen aika. Tarkastelu soveltuu erityisesti hanketasolle, mutta tuote- ja ohjelmatasolla sitä voidaan myös käyttää.

Dynaamisella mallilla voitaisiin arvioida **liikenneväyläinvestoinnin** dynaamisia, **tuotantokapasiteettia lisääviä vaikutuksia** eri toimialoilla. Tarkasteluperiodi on jo pidempi kuin muissa malleissa ja tarkastelu liittyy erityisesti ohjelmatasolle. Tämän mallin kehittämiseen liittyy merkittäviä ongelmia käytettävissä olevan aineiston suhteen. Merkittävin on se, että Tilastokeskuksen alueellinen panos-tuotosaineisto ei sisällä arviota alueittaisesta ja toimialoittaisesta pääomakannasta. Tilastokeskuksen aluetilinpidon uudistuksessa tullaan tosin määrittämään investointien aikasarja vuodesta 1995 eteenpäin, jolloin alueellista pääomakantaa voidaan tämän jälkeen paremmin arvioida. Tällöin myös dynaamisen mallin kehittäminen voisi tulla mahdolliseksi. Ensimmäisiä tietoja Tilastokeskuksen aluetilinpidon uusista tiedoista ilmestyy vuoden 2001 alkupuoliskolla.

Panos-tuotosmallin dynaamisuutta voitaisiin lisätä myös hyödyntämällä kahden tai mielellään useamman vuoden panos-tuotostauluja. Näistä voitaisiin muodostaa arvioita panoskertoimien muutoksista. Käytännössä tämä mahdollisuus on aluetasolla Suomessa mahdollon, koska alueelliset panos-tuotostaulut on muodostettu vasta kertaalleen.

Edellä esitettyjen mallinnusvaihtoehtojen lisäksi alueellisella panos-tuotosmallilla voidaan arvioida **vaikutuksia alueiden välisiin kauppavirtoihin**. Liikenneväylän rakentaminen synnyttää kysyntäsysäyksen, joista osa 'valuu' alueen ulkopuolelle synnyttäen näin tuonti- ja vientivirtoja alueiden välillä. Vastaavasti investoinnin pidempiaikaiset vaikutukset lisäävät omalta osaltaan alueiden välistä kaupankäyntiä. Tarkastelu soveltuu periaatteessa kaikille tarkastelutasoille riippuen viimekädessä alueellisen mallin muusta formulaatiosta ja saatua informaatiota voitaisiin hyödyntää mm. liikenteen kysyntäennusteissa.

Yhteenvetona alueellisen panos-tuotosmallin soveltuvuudesta todettakoon, että mallin suurimmat käyttömahdollisuudet ovat erityisesti ohjelmaston ja suurten hankkeiden vaikutustarkastelussa. Tuotetasolla kysymykseen tulevat lähinnä tapaukset, joissa tarkastellaan suuria laajennus- ja korvausinvestointeja. Näissä tapauksissa panos-tuotosmallin soveltamista kannattaa tarkoin harkita, ottaen erityisesti huomioon mistä vaikutuksista arvioinnissa ollaan kiinnostuneita.

3.4 Panos-tuotosmallin tuottama informaatio

Edellä on esitetty joitain yleisimpiä panos-tuotosmallin käyttökohteita. Vaikka eri mallityypeillä voidaankin vastata erilaisiin kysymyksiin, mallin soveltuvuus vaikutustarkasteluissa on erinomainen siksi, että se tuottaa samanaikaisesti useanlaista, talouden tilannetta ja siinä tapahtuvia muutoksia kuvaavaa informaatiota. Malli ei siis anna vain yhtä lukua, vaan mallilla voidaan samanaikaisesti saada informaatiota vaikutuksista alueen talouden yleiskehitykseen tai toimialoittain eriteltynä. Näin voidaan tarkemmin analysoida ketkä 'häviävät' ja ketkä 'voittavat'. Lisäksi malli antaa mahdollisuuden analysoida syy-seuraussuhteita: miksi joku voittaa enemmän kuin toinen?

Malli myös antaa informaatiota useista muuttujista. Vaikutukset työllisyyteen, tuotantoon, tuontiin, verokertymään, palkkasummaan jne. voidaan arvioida samanaikaisesti, samoin kuin se, mille toimialoille nämä vaikutukset kohdistuvat.

3.5 Panos-tuotosmallin rajoitteita

Teoreettisista lähtökohdista tarkastellen panos-tuotosmallin keskeisemmät rajoitteet ovat panoskertoimien kiinteys ja lineaarisuus, tarjontarajoitteiden puuttuminen sekä kotitalouksien kulutusmenojen määräytyminen 'keskimääräisenä'.

Kiinteät panoskertoimet tarkoittavat sitä, että talouden tuotantoteknologiassa ei tapahdu muutoksia. Kiinteät panoskertoimet eivät voi olla paikkaansa pitäviä pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä ne on helpompi hyväksyä, sillä teknologinen muutos on yleensä varsin hidasta. Tämän vuoksi panos-tuotosmalli soveltuukin parhaiten lyhyen ja keskipitkän aikavälin tarkasteluihin. Toisaalta kiinteistä panoskertoimista aiheutuu se, että malli on lineaarinen, jolloin mallin ratkaisemiseksi tarvittavat laskutoimitukset ovat varsin yksinkertaisia. Lineaarisuus on etu erityisesti pitkälle disaggregoiduissa alueellisissa malleissa (Rosen 1990, 2).

Lineaarisuus johtaa toisaalta myös siihen, että mallilla arvioidut vaikutukset ovat suoraan verrannollisia esimerkiksi investoinnin suuruuteen. Siten 10 Mmk:n tieinvestointi tuo suhteellisesti saman hyödyn (esimerkiksi työllisyyden paraneminen) kuin 1000 Mmk:n investointi. Käytännössä taloudessa esiintyy usein alenevat skaalatuotot, jolloin 1000 Mmk:n investointi aiheuttaisikin suhteessa pienemmät vaikutukset. Joissain tapauksissa voi tietysti vallita myös kasvavat skaalatuotot, jolloin päinvastainen ilmiö on havaittavissa.

Tarjontarajoitteiden puuttuminen tarkoittaa sitä, että panosten (ml. työvoima) saatavuus ei aiheuta rajoitteita eikä pullonkauloja taloudessa. Tämä on ongelma erityisesti silloin kun todellisuudessa taloudessa esiintyy resurssirajoitteita, esimerkiksi kapasiteettiongelmia.

Jos panos-tuotosmallia käytetään arvioimaan jonkin toimenpiteen vaikutuksia kotitalouksien kulutusmenoihin, kotitalouksien kulutusmenojen kasvu kohdistuu mallissa eri hyödykkeille panos-tuotostaulun osoittamassa suhteessa: 10 %:n menojen kasvu lisää kunkin kulutusmenoryhmän kulutusta 10 %. Näinhän todellisuudessa harvoin tapahtuu, vaan lisätulot käytetään usein herkemmin esimerkiksi kestokulutustavaroihin kuin päivittäistavaroihin. Todettakoon, että tuotanto-kulutusmallin ideana on kuvata kotitalouksien kulutuskäyttäytymistä realistisemmin eli siinä lisätulot kohdistuvat eri tavalla eri kulutusmenoryhmiin.

Tienpidon vaikutustarkastelun näkökulmasta panos-tuotosmallin suurin puute on se, että henkilöliikenteen käsittely on mallissa vaikeaa. Kokonaistaloudelliset mallit keskittyvät tyypillisesti tuotannollisen toiminnan kuvaamiseen, jolloin kotitalouksien itse suorittama henkilöliikenne (henkilöautoliikenne, pyöräily, yms.), joka ei aiheuta 'tuotantoa' ei niissä suoraan kuvaudu. Siten mallilla ei voida ainakaan suoraan arvioida henkilöliikenteen suoritteita. Panos-tuotosmalli kuvaakin lähinnä sitä, miten jokin toimenpide vaikuttaa kotitalouksien käyttämien 'maksullisten' liikennetuotteiden kulutukseen. Teoriassa, mikäli kotitaloudet maksaisivat suoraan tienpidon toimialalle tiestön käytöstä (esimerkiksi tietullit), myös kotitalouksien liikkumista voitaisiin panos-tuotosmallilla arvioida paremmin.

Myös tavaraliikenteessä liikennesuoritteet tulevat kuvautuneeksi välillisesti. Panos-tuotosmalli kuvaa lähinnä rahamääräisiä muutoksia, esimerkiksi tuotannon arvon kasvua. Mikäli 'tieliikenteen tavarankuljetus' -toimialan tuotoksen arvo kasvaa 10 %, kasvaako tavaraliikennesuorite myös 10 %? Ei, jos tuottavuus toimialalla muuttuu samalla, jolloin esimerkiksi sama tuotannon arvo kyetään saavuttamaan vähäisemmällä kuljetussuoritteella. Liikennesuoritteita arvioitaessa tulisi siten hyödyntää myös muita arvioita, kuten tuottavuuden kehitystä.

Myös aikakustannussäästöjen käsittely panos-tuotosmallissa on välillistä. Mallilla ei saada arvioita säästyneistä aika-, ajoneuvo-, onnettomuus- yms. kustannuksista, jotka kuitenkin ovat olennainen osa hankearvioinnin kannattavuuslaskelmaa. Sen sijaan kannattavuuslaskelmalla arvioituja aikakustannussäästöjä voidaan panos-tuotosmallin tiedoilla jatkojalostaa esimerkiksi arvioiksi tuottavuuden muutoksiksi. Tämä koskee lähinnä tavaraliikenteen aikakustannussäästöjä. Henkilöliikenteen aikakustannussäästöjen jatkojalostaminen on vaikeampaa, johtuen edellä mainitusta henkilöliikenteen 'puutteellisesta' kuvautumisesta kokonaistaloudellisissa malleissa. Liikenteen esimerkki havainnollistaa aikakustannussäästöjen muuntamista tuottavuusarvioiksi.

4 TILASTOKESKUKSEN ALUEELLINEN PANOS-TUOTOSAINEISTO

Tilastokeskuksessa vuoden 2000 syksyllä valmistunut alueellinen panos-tuotosaineisto antaa hyvät mahdollisuudet kehittää ja käyttää alueellisia panos-tuotosmalleja. Seuraavassa kuvataan aineistoa erityisesti tienpidon ja tieliikenteen näkökulmasta sekä pohditaan mahdollisuuksia kehittää aineistosta panos-tuotosmalleja tienpidon vaikutustarkasteluun.

Tilastokeskuksen alueellinen panos-tuotostilasto kuvaa Suomen kaikkien nykyisen kahdenkymmenen maakunnan aluetalouden rakenteet ja toimialariippuvuudet yksityiskohtaisesti vuodelta 1995. Alueellinen panos-tuotosaineisto on luokiteltu neljälle eri toimialatarkkuudelle eri työvaiheissa. Perusaineisto on kerätty yli **90 toimialan** tarkkuudella. Tämä on ns. **työtaso**. Kun perusaineistosta on muodostettu panos-tuotostaulukot ns. tasapainotusvaiheessa, on tiettyjä toimialoja jouduttu yhdistämään. Tämä **tasapainotustaso** sisältää **81 toimialaa** ja on tarkin taso, jolla alueelliset panos-tuotostaulukot on laadittavissa. Yllä mainittujen tasojen lisäksi alueelliset panos-tuotostaulukot on julkaistu kahdella eri luokittelulla. **Suppeampi julkaisutaso** käsittää vain **8 toimialaa**, mutta **laajempi julkaisutaso** sisältää **37 toimialaa**. Julkaisutason aineistot on koottu Tilastokeskuksen julkaisuun 'Alueellinen panos-tuotos 1995 – Taulukot ja laadintamenetelmät'.

Julkaisutason yksityiskohtaisuuden on määritellyt Tilastokeskuksen tietosuoja ns. heikoimman tapauksen periaatteella. Tämä tarkoittaa sitä, että kaksi tai useampi tasapainotustason toimialaa on yhdistetty keskenään aina, mikäli jonkun maakunnan kohdalla tietosuoja ei täyty eli tilastoyksiköitä on tietosuojan kannalta liian vähän. Näin julkaisussa olevat 37 toimialaa ovat se tarkin taso, jolla kaikkien maakuntien panos-tuotostaulukot voidaan yhtenäisesti esittää tietosuojaa rikkomatta. Koska lähtökohtana on ollut heikoin tapaus, on useimpien maakuntien osalta mahdollista muodostaa panos-tuotostaulukot julkaisusta poikkeavin luokitteluin tietopalvelutoimeksiantona Tilastokeskuksessa. Seuraavassa alueellista panos-tuotosaineistoa kuvataan tasapainotustasolla, sillä näin saadaan parempi kuva niistä mahdollisuuksista, joita aineiston käyttöön liittyy.

'Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne' -toimialakokonaisuus on jaettu alueellisen panos-tuotosaineiston ns. tasapainotetussa aineistossa 12 toimialaan taulukon 3 mukaisesti.⁵ Tienpito muodostaa tässä aineistossa oman toimialansa (koodi 631).

⁵ Työtasolla taulukon 3 toimiala 'Muu liikennettä palveleva toiminta' on jaettu edelleen toimialoihin: Lastinkäsittely ja varastointi (koodi 632); Muu maaliikennettä palveleva toiminta (633, sisältää mm. linja-autoasemien toiminnan); Muu vesiliikennettä palveleva toiminta (634); Muu ilmailiikennettä palveleva toiminta (635); Matkatoimistot ja muu matkailua palveleva toiminta (636); sekä Muu kuljetusväilyt (637, sisältää mm. huolinnan ja rahtauksen sekä taksien tilauskeskukset).

Taulukko 3. Kuljetus, varastointi ja tietoliikennetoimialat Tilastokeskuksen alueellisessa panos-tuotosaineistossa.

Koodi	Toimialan kuvaus
	KULJETUS, VARASTOINTI JA TIETOLIIKENNE
601	Rautatieliikenne
602	Linja-auto-, raitiotie- ja metroliikenne; muu maitse tapahtuva maaliikenne
603	Taksiliikenne
604	Tieliikenteen tavarankuljetus
605	Putkijohtokuljetus
610	Vesiliikenne
620	Ilmaliikenne
630	Radanpito
631	Tienpito (sis. tienpidon ja kadunpidon)
639	Muu liikennettä palveleva toiminta
641	Posti- ja kuriiritoiminta
642	Teleliikenne

4.1 Liikenteen aluetaloudellinen merkitys

Vuonna 1995 'Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne' -toimialoilla työskenteli Suomessa yhteensä lähes 158000 henkilöä, joka vastasi 7,6 prosenttia koko maan työllisistä (ks. taulukko 4). Runsas kolmannes näistä työpaikoista on keskittynyt Uudellemaalle. Alueittain tarkasteltuna suhteellisesti suurin liikenteen suora työllistävä vaikutus oli Ahvenanmaalla, Kymenlaaksossa, Etelä-Karjalassa ja Uudellamaalla eli alueilla, joissa on paljon liikenteen tärkeitä solmukohtia ja keskuksia (kuten satamia tai rajanylityspaikkoja). Näistä Kymenlaaksossa ja Etelä-Karjalassa on lisäksi vahva, ulkomaankauppaan orientoinut teollisuus, erityisesti massa- ja paperiteollisuus, joka edellyttää paljon kuljetuksia.

Arvonlisäyksellä mitattuna liikenteen merkitys on vielä suurempi, sillä 9,3 % Suomen toimialojen arvonlisäyksestä muodostui liikennetoimialoilla vuonna 1995. Myös maakunnittain tarkasteltuna liikenne on arvonlisäyksellä mitattuna suhteellisesti merkittävämpi kuin työllisillä mitattuna.

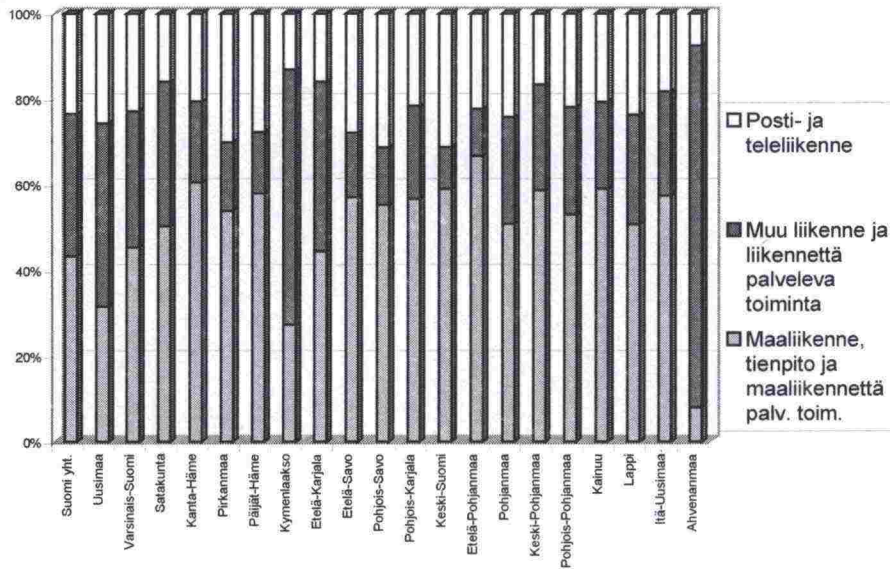
Taulukko 4. Liikennetoimialojen työllistävyys ja arvonlisäys maakunnittain vuonna 1995, henkilöä ja osuus koko työllisistä ja koko arvonlisäyksestä.

	Työlliset, henkilöä			Arvonlisäys, Mmk		
	Kaikki toimialat	Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	Osuus	Kaikki toimialat	Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	Osuus
Suomi yht.	2 062 200	157 600	7.6%	504 967	47 053	9.3%
Uusimaa	587 800	54 800	9.3%	152 586	16 664	10.9%
Varsinais-Suomi	182 600	12 000	6.6%	41 222	3 582	8.7%
Satakunta	95 900	7 200	7.5%	23 222	2 218	9.6%
Kanta-Häme	65 100	3 600	5.5%	14 558	1 089	7.5%
Pirkanmaa	172 500	10 100	5.8%	39 556	2 921	7.4%
Päijät-Häme	74 300	4 200	5.7%	17 519	1 234	7.0%
Kymenlaakso	74 700	8 200	11.0%	20 658	2 706	13.1%
Etelä-Karjala	53 400	4 900	9.3%	15 315	1 341	8.8%
Etelä-Savo	60 100	3 900	6.5%	13 214	1 119	8.5%
Pohjois-Savo	90 500	5 700	6.3%	21 099	1 577	7.5%
Pohjois-Karjala	59 600	4 500	7.5%	14 195	1 235	8.7%
Keski-Suomi	95 100	5 300	5.6%	23 222	1 526	6.6%
Etelä-Pohjanmaa	75 200	4 300	5.7%	15 205	1 200	7.9%
Pohjanmaa	74 400	4 900	6.6%	17 337	1 466	8.5%
Keski-Pohjanmaa	25 600	2 000	8.0%	5 896	585	9.9%
Pohjois-Pohjanmaa	129 400	9 400	7.2%	31 583	2 711	8.6%
Kainuu	31 600	2 400	7.6%	7 426	667	9.0%
Lappi	68 900	5 300	7.8%	18 866	1 630	8.6%
Itä-Uusimaa	32 800	1 800	5.5%	9 269	616	6.6%
Ahvenanmaa	13 000	3 000	23.1%	3 019	965	32.0%

Lähde: Alueellinen panos-tuotosaineisto. Tilastokeskus.

Tarkasteltaessa liikenteen arvonlisäystä tarkemmin (ks. kuva 1), havaitaan, että liikennesektorin arvonlisäyksestä noin puolet muodostuu maaliikenteen ja tienpidon toimialoilla, lukuun ottamatta edellä mainittua neljää maakuntaa. Näissä maaliikenteen osuus arvonlisäyksestä on pienempi, johtuen mm. merkittävien satamien ja sitä kautta vesiliikenteen vaikutuksesta.

Sen lisäksi, että liikenne on merkittävä suora työllistäjä ja tuotannon lähde, on sillä välillisesti myös merkittäviä vaikutuksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto sekä poltto- ja voiteluaineiden myynti ovat välillisesti riippuvaisia liikenteen kehittymisestä. Myös moni muu toimiala tuottaa tavaroita ja palveluita, joita käytetään liikenteessä. Näiden vaikutusketjujen kuvaaminen on tärkeä osa kokonaistaloudellisessa vaikutustarkastelussa. Alueellinen panos-tuotosmalli rakentuu juuri tämänkaltaisten kytköksiä kuvaamiselle.



Lähde: Alueellinen panos-tuotos -aineisto, Tilastokeskus.

Kuva 1. Arvonlisäyksen jakautuminen toimialoittain liikenteessä vuonna 1995.

4.2 Tieliikennetoimialojen aluetaloudellinen merkitys

Alueellinen panos-tuotosaineisto mahdollistaa eri toimialojen aluetaloudellisen merkityksen tarkastelun. Toimialan aluetaloudellisia vaikutuksia voidaan arvioida ns. taakse- ja eteenpäin suuntautuvien vaikutusten avulla, jotka voidaan laskea panos-tuotosaineistolla. Näin saadaan informaatiota mm. eri toimialojen aluetaloudellisesta roolista.

Taaksepäin suuntautuvat vaikutukset kuvaavat toimialan kerrannaisvaikutusten suuruutta panosten oston näkökulmasta. Toimiala, jolla on suuret taaksepäin suuntautuvat vaikutukset, synnyttää kerrannaisvaikutuksineen suuria panosten hankintavirtoja.

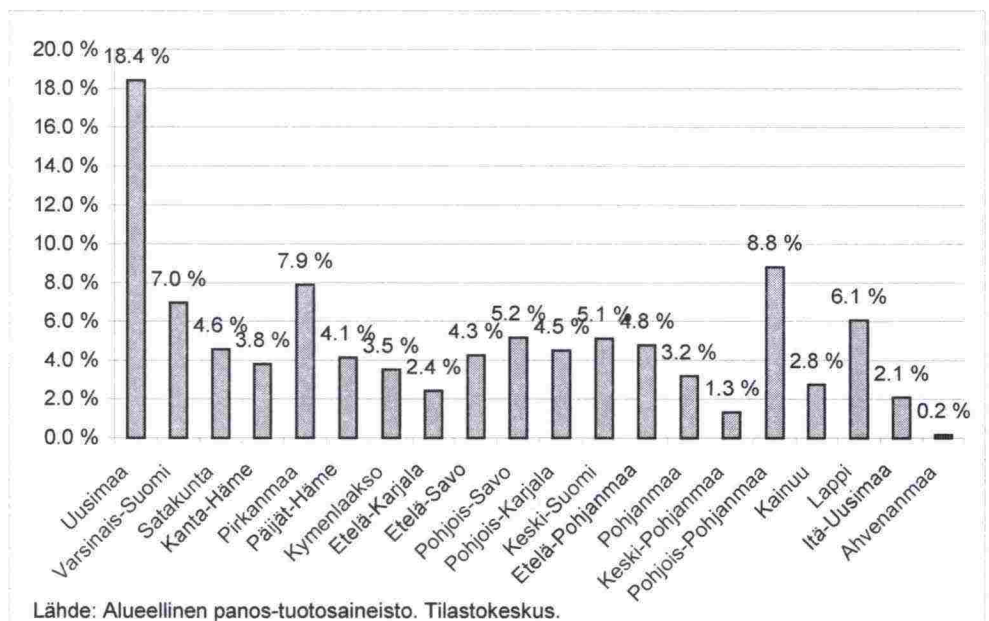
Eteenpäin suuntautuvat vaikutukset kuvaavat puolestaan toimialan merkitystä panosten tuottajana. Jos nämä vaikutukset ovat suuret, voidaan toimialan tulkita tuottavan tärkeän panoksen muille toimialoille ja alueen taloudelle.

Seuraavassa tarkastellaan eri tieliikennetoimialoja sekä niiden alueellista merkitystä mm. taakse- ja eteenpäin suuntautuvien vaikutusten avulla. Aineistona on käytetty Tilastokeskuksen alueellista panos-tuotosaineistoa (ks. Tilastokeskus, 2000).

4.2.1 Tienpito

Tilastokeskuksen alueellisessa panos-tuotosaineistossa toimiala 'Tienpito' (koodi 631) sisältää kaiken tienpidon, erityisesti sekä yleisten teiden tienpidon (Tielaitos) että kunnallisen kadunpidon.⁶ Kun tässä raportissa jatkossa puhutaan tienpidosta, tarkoitetaan sillä nimenomaan panos-tuotosaineiston toimialaa tienpito, joka siis käsittää sekä yleisten teiden tienpidon että kadunpidon, ellei asiayhteydestä muuta käy ilmi.⁷ Tienpito-toimialan tuotannon kokonaisarvo jakautui vuonna 1995 eri maakunnille alla olevan kuvan mukaisessa suhteessa.

Kuva 2. Tienpidon tuotoksen jakautuminen maakunnittain vuonna 1995.



Tilastokeskuksen alueellisessa panos-tuotosaineistossa tienpidon tuotos jakautuu suurelta osin loppukäytöksi valtio- ja kuntasektoreilla. Toisin sanoen, valtio ja kunnat ostavat tämän palvelun, joka lisää niiden kulutusmenoja vastaavalla summalla. Koska valtio ja kunnat ovat perinteisesti tuottaneet tämän palvelun 'ilmaiseksi' tiestön välittömille käyttäjille, ei tienpidon tuotos siten juurikaan kuvaudu panoskäyttönä muilla toimialoilla.⁸ Tämä näkyy tienpidon alhaisina eteenpäin suuntautuvina vaikutuksina, jotka jäävät noin 0,004:een koko maan tasolla, kun ne ovat suurimmillaan monella toimialalla yli kahden.

⁶ Tässä eri toimialoja kuvaavassa luvussa 4.2 on käytetty tasapainotustason toimialajaottelua. Tilastokeskuksen julkaisusta suoraan saatavat tiedot ovat osin karkeampia (vrt. luku 4.3.1).

⁷ Tienpito ja kadunpito voidaan erotella aineistossa osin toisistaan. Tienpito-toimialan tuotos päättyy lähinnä loppukulutukseen, jossa se voidaan erotella valtioon (Tielaitos) ja kuntiin ja näin arvioida esimerkiksi mikä on yleisten teiden tienpidon tuotannon arvo kussakin maakunnassa. Sen sijaan tienpidon ja kadunpidon erottaminen omiksi toimialoikseen ei onnistu ilman lisäinformaatiota. Tosin tienpidon ja kadunpidon tuotannon rakenteet ovat todennäköisesti melko samankaltaisia, joten kyseistä erottelua ei tässä mielessä tarvitse edes tehdä.

⁸ Mikäli tieliikenteessä perittäisiin suoria käyttömaksuja, esimerkiksi tietulleja, näkyisivät nämä panos-tuotostaulukoissa. Koska suurin osa tiestön käytöstä muodostuu tieliikenteen tavarankuljetus-, linja-auto- sekä taksiliikenne-toimialoilla ja kotitalouksien liikkumisen yhteydessä, näkyisivät tämän kaltaiset maksut näillä toimialoilla panoskäyttönä sekä kotitalouksien kohdalla kulutusmenoissa.

Myös tienpidon panosrakenne on hyvin yksinkertainen, sillä panos-tuotosaineistossa tienpidon panoskäyttö koostuu yksinomaan 'Maa- ja vesi-rakentaminen' -toimialan tuottamien tavaroiden ja palvelusten käytöstä, palkkojen yms. lisäksi. Todettakoon, että tienpidon hallintoon liittyvä panos-käyttö ja tuotanto eivät kuvaudu alueellisessa panos-tuotosaineistossa Tien-pito-toimialalla vaan toimialoilla Valtionhallinto (951) sekä Kunnat ja kun-tayhtymät (952).

Panoskäytön näkökulmasta tienpito on merkittävämpi toimiala. Tienpidon taaksepäin suuntautuvat vaikutukset ovat koko maan tasolla luokkaa 0,84, kun toimialoittainen keskiarvo on 0,70. Suurin osa (n. 61 %) tienpidon taaksepäin suuntautuvista vaikutuksista kohdistuu maa- ja vesirakennustoi-mialalle.

4.2.2 Muut tieliikenteen toimialat

Tienpitoon kiinteässä riippuvuussuhteessa ovat seuraavat toimialat:

- Linja-auto-, raitiotie- ja metrolinnoitus (Taulukko 3, koodi 602),
- Taksiliikenne (koodi 603) ja
- Tieliikenteen tavarankuljetus (koodi 604).

Vaikka nämä toimialat eivät suoraan käytäkään tienpito-toimialan tuotosta panoksenaan, josta ne joutuvat maksamaan, suuri osa niiden tuotoksesta syntyy kuitenkin tiestön hyödyntämisestä.

Kullakin yllä mainitulla kolmella toimialalla on varsin pienet taaksepäin suuntautuvat vaikutukset (0,31, 0,31 ja 0,25). Tämä johtuu toimialojen pa-nosrakenteesta, missä väliuotekäytön osuus on alhainen, kun taas arvon-lisäyksen (mm. työpanos) osuus on keskimääräistä merkittävämpi. Sen si-jaan eteenpäin suuntautuvilta vaikutuksiltaan tieliikenteen tavarankuljetus on erittäin merkittävä (2,4), kun taas linja-auto- ja taksiliikenne ovat sitä vä-hemmässä määrin (0,25 ja 0,16). Jälkimmäisten tuotos käytetään tyypillisesti loppukulutuksessa (kotitaloudet), kun taas tieliikenteen tavarankuljetus on olennainen panos useille toimialoille.

Edellä mainituille toimialoille erilaisia tukitoimintoja tuottaa myös toimiala 'Muun liikennettä palveleva toiminta' (koodi 639) sekä kuljetuspalveluihin kuuluvan toimialan ulkopuolelta toimiala 'Moottoriajoneuvojen kauppa, korja-us ja huolto; huoltamot' (koodi 500). Myös näiden kahden toimialan toiminta-edellytykset ovat riippuvaisia tieliikenteen kehittämisestä.⁹

⁹ Muun liikennettä palvelevan toiminnan taaksepäin suuntautuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan 0,63 ja eteenpäin suuntautuvat vaikutukset 1,07. Moottoriajoneuvojen kauppa jne. -toimialalla edellinen on samoin 0,63 ja jälkimmäinen 0,49.

4.2.3 Tieliikennettä hyödyntävät toimialat

Liikenteen kysyntä on johdettua kysyntää eli liikennettä ei synny ilman liikumisen tai kuljettamisen tarvetta. Välittömin linkki tieliikenteestä muille tuotannollisille toimialoille alueellisessa panos-tuotosaineistossa muodostuu siitä, miten muut kuin edellä mainitut toimialat hyödyntävät tieliikennetoimialojen palveluita, erityisesti mikä on tieliikenteen tavarankuljetustoimialan, ja vähemmässä määrin linja-auto- yms. liikenteen ja taksiliikenteen osuus muiden toimialojen panoskäytöstä. Suurin osa muista toimialoista käyttää ainakin jossain määrin näiden liikennetoimialojen palveluita ja tämä kysyntä näkyy panos-tuotosaineistossa muiden toimialojen tieliikennetoimialoilta hankkimien palvelusten käyttönä.

Kotitalouksien käyttämiä ja tuottamia liikennepalveluita ei ole juurikaan vielä käsitelty edellä. Alueellisessa panos-tuotostilastossa kotitaloudet muodostavat kysyntäerän, jossa ne kuluttavat eri tuotteita tarpeidensa tyydyttämiseksi. Koska kotitalouksien yksityisautoilu muodostuu kotitalouksien oman toiminnan seurauksena, ei sitä mikään toimiala niille erikseen tuota tai ei toisaalta käytä panoksena toiminnassaan. Koska myöskään kotitalouksien omaa tuotantoa ei panos-tuotostilastossa kansantalouden tilinpidon tilastointikäytännön mukaisesti tilastoida, näkyy kotitalouksien liikkuminen panos-tuotosaineistossa välillisesti. Kotitalouksien tiellä liikkuminen näkyy erityisesti polttoaineiden kulutuksena, julkisen tieliikenteen käyttönä (linja-auto-, raitiotie- ja metrolinnoitus, taksiliikenne), autojen hankintana sekä moottoriajoneuvojen kauppa, korjaus ja huolto sekä huoltamot -toimialan käyttönä, eli kotitaloudet kuluttavat näiden toimialojen tuotannossa syntyneitä tavaroita ja palveluita liikkeessään teillä.

Jos halutaan arvioida mikä vaikutus tienpidon toimenpiteillä on kotitalouksien liikkumisen kautta talouteen, täytyy aluksi arvioida miten tienpidon toimenpiteet vaikuttavat kotitalouksien kulutuskäyttäytymiseen: lisääntyvätkö liikkumiseen käytetyt menot (esim. polttoainekulutus) tai matka-aika ja kuinka paljon?

4.3 Alueelliseen panos-tuotostilastoon liittyviä rajoitteita

Alla selvitetään tiettyjä Tilastokeskuksen alueellisiin panos-tuotosaineistoihin liittyviä rajoitteita, erityisesti tienpidon näkökulmasta, ja esitetään joitain mahdollisia ratkaisukeinoja näiden ongelmien välttämiseksi.

4.3.1 Alueellisen panos-tuotosjulkaisun toimialajako

Vaikka Tilastokeskuksen alueellinen panos-tuotostilasto on työstetty hyvinkin yksityiskohtaisella tasolla, 81 toimialaa, on panos-tuotostaulukot aggregoitu itse julkaisussa tarkimmillaan 37 toimialaan. Ajatellen tienpidon vaikutustarkasteluja, on aggregointi jossain määrin ongelmallinen. Ensinnäkin, itse tienpidon toimiala on yhdistetty radanpitoon. Toiseksi, tienpidosta riippuvaiset liikennetoimialat, kuten tieliikenteen tavarankuljetus, linja-autoliikenne sekä taksiliikenne, on myös yhdistetty useisiin toimialoihin siten, että kaikki maa-, vesi- ja ilmaliiikenne- sekä putkijohtokuljetustoimialat on yhdistetty. Näiden yhdistelyjen vuoksi tienpidon vaikutustarkastelujen tekeminen suoraan ei ole mielekäästä, tai on ainakin työlästä ja vaikeaa.

Koska tienpito, tieliikenteen tavarankuljetus, linja-autoliikenne tai taksiliikenne eivät ole tässä tapauksessa kuitenkaan Tilastokeskuksen tietosuojaan alaisia, voidaan ne periaatteessa erotella panos-tuotosaineistossa omiksi toimialoikseen, mikä tienpidon vaikutustarkasteluissa onkin tarpeen. Liikennetoimialoilla tietosuojaan vuoksi ongelmallisimmat toimialat ovat rautatieliikenne sekä radanpito, sillä näillä toimialoilla toimintaa harjoittaa käytännössä yksi yritys/liikelaitos. Mikäli tienpidon vaikutustarkasteluissa painopiste on nimenomaan tieliikenteeseen liittyvissä toimialoissa, voidaan esimerkiksi rautatieliikenne ja radanpito yhdistää muihin liikennetoimialoihin siten, ettei tietosuojaongelmaa enää tule.

Yhteenvetona voidaan siis todeta, että Tilastokeskuksen alueellisen panos-tuotostilaston toimialajako aiheuttaa joitain rajoitteita tienpidon vaikutustarkasteluille, mutta tämä on helpohkosti kierrettävissä. Se edellyttää perustilastoaineiston uudelleenjaottelua ja siten tietopalvelutoimeksiannon Tilastokeskukselle jaottelun tekemiseksi.

4.3.2 Alueellinen aggregointi- ja disaggregointi

4.3.2.1 Rajoitteet

Alueellinen panos-tuotostilasto on laadittu maakuntatasolla. Koska taulukot on lisäksi muodostettu ns. kahden alueen välisinä taulukoina (maakunta vs. muu Suomi), asettaa tämä tiettyjä rajoitteita mallin valmiille käytölle. Aineiston suora soveltaminen mallissa tarkoittaa täten sitä, että vaikutustarkasteluja voidaan tehdä kullekin maakunnalle erikseen, muttei samanaikaisesti useammalle maakunnalle, vaan tällöin malli täytyy ratkaista erikseen kullekin tarkastellulle maakunnalle. Jos esimerkiksi tarkastellaan liikenneväyläinvestointia, joka ulottuu kahdelle tai useammalle maakunnalle, joudutaan vaikutukset arvioimaan eri alueille erikseen. Tämä saattaa aiheuttaa vaikeuksia todentaa esimerkiksi vaikutusten tarkka kohdentuminen ja suuruus.

Toisinaan voisi olla tarvetta tarkastella suurempaa aluekokonaisuutta kuin maakuntaa, esimerkiksi lääniä tai suuraluetta, tai tienpidon tapauksessa tiepiiriä, joita on Tiehallinnossa yhdeksän. Tilastokeskuksen maakuntatasoisten panos-tuotostaulujen aggregointi suuremmiksi yksiköiksi on kuitenkin ongelmallista, koska aggregoitaessa pitäisi jotenkin arvioida yhdistettävien maakuntien sisäiset tuonti- ja vientivirrat. Tätä tietoa ei suoraan panos-tuotostaulukoista saada.

Maakuntaa pienempiä alueyksiköitä ovat puolestaan seutukunnat ja kunnat. Koska alueelliset panos-tuotostaulut on laadittu maakuntatasolla, ei aineiston disaggregointi eli hajoittaminen pienempiin alueyksiköihin onnistu helposti ilman lisäinformaatiota haluttujen alueyksiköiden talouksista.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Suomen alueelliset panos-tuotostaulukot tarjoavat valmiin panos-tuotostilaston maakuntatason ja kahden alueen (maakunta vs. muu Suomi) väliseen tarkasteluun. Mikäli tästä peruslähtökohdasta halutaan poiketa, on jossain määrin epävarmaa voidaanko se kaikilta osin toteuttaa ja ainakin se vaatii aineiston lisätyöstämistä lisäinformaation avulla. Seuraavassa esitetään joitain mahdollisia ratkaisuja edellä mainittuihin rajoitteisiin.

4.3.2.2 Ratkaisumahdollisuuksia

Siirtyminen kahden alueen panos-tuotosmallista monialueelliseen panos-tuotosmalliin edellyttää tietoa alueiden välisistä kauppavirroista eli tuonnista ja viennistä alueittain. Tilastokeskuksen alueellista panos-tuotostilastoa varten toteutettiin ns. alueellinen kauppavirtatutkimus (Tilastokeskus, 1999). Tämän perusaineiston avulla on mahdollista arvioida useimmille toimialoille maakuntien väliset kauppavirrat. Hyödyntämällä tätä sekä muuta saatavilla olevaa aineistoa (mm. eri liikennemuotojen tavarankuljetustilastoja), voidaan suuri osa maakuntien välisestä viennistä ja tuonnista arvioida ja siten panos-tuotostaulut muuntaa monialueellisiksi. Suurin ongelma on kuitenkin se, että kaikilta toimialoilta ei kyseistä informaatiota ole saatavilla (esim. osa palveluista), jolloin näitä kauppavirtoja ei tiedetä. Tämä ongelma tosin on mahdollista kiertää tekemällä joko arvioita tai oletuksia kauppavirroista. Lisäksi korostettakoon, että kauppavirta-aineisto kattaa kuitenkin lähes kaikki tavavirrat. Sen sijaan palveluvirrat ovat aineistossa heikommin edustettu.

Myös aineiston aggregointi suurimmiksi alueyksiköiksi onnistuu samalla tavalla eli hyödyntämällä kauppavirtatutkimusta sekä tavarankuljetustilastoja. Koska erityisesti osa palveluista on näiden tilastojen kuvausalueen ulkopuolella, edellä mainittu ongelma on olemassa myös tässä tapauksessa.

Aineiston hajoittaminen pienempiin alueyksiköihin edellyttää kahta lisäinformaatiolähdettä. Ensinnäkin tietoa tarvitaan haluttujen alueyksiköiden talouksista. Koska suoraa panos-tuotostietoa ei ole, tarvitaan ainakin tietoa esim. alueittaisista ja toimialoittaisista tuotoksista, välituotekäytöstä, arvonnäisyydestä sekä kysyntäpuolen eristä kuten kulutuksesta ja investoinneista. Tällöin voitaisiin alueen panos-tuotostaulukko muodostaa sen maakunnan panos-tuotostaulusta, johon kyseinen alue kuuluu käyttäen hyväksi sopivia alueellistamismenetelmiä. Osa edellä mainitusta informaatiosta tulee Tilastokeskuksen aluetilinpäidosta, mutta kaikkea tarvittavaa tietoa ei sieltä saada, joten käytännössä alueellinen hajoittaminen voi osoittautua hankalaksi.

Toisaalta hajoittaminen edellyttää myös tietoa kauppavirroista. Koska Tilastokeskuksen alueellinen kauppavirta-aineisto sisältää informaatiota vain maakuntatasolla, ei tästä aineistosta ole suurtakaan apua tähän ongelmaan. Myös Tilastokeskuksen tieliikenteen tavarankuljetustilasto, joka on otosaineisto, aiheuttaa ongelmia kun tavaravirtoja halutaan kohdentaa pieniin alueyksiköihin. Tällöin ratkaisuksi ongelmaan voisi olla kauppavirtojen matemaattinen mallinnus (esim. gravitaatiomalli, tuotetasemenetelmä, tms.),¹⁰ joka luonnollisesti vähentää tulosten luotettavuutta empiiriseen aineistoon verrattuna, mutta on vakiintunut toimenpide alueellistettaessa panos-tuotostauluja. Toisaalta kuntatason tarkastelu panos-tuotosmallilla ei ole välttämättä edes järkevää.

¹⁰ Gravitaatiomallissa tuotevirta alueelta A alueelle B riippuu kolmesta tekijästä: alueen A kyvystä muodostaa tuotevirtoja (esimerkiksi tuotannon suuruus), alueen B kyvystä vastaanottaa tuotevirtoja (esimerkiksi kokonaiskysynnän suuruus, väkiluku, tms.), sekä alueen A ja B välisestä etäisyydestä (Bailey & Gatrell 1995, 350-351). Tuotetasemenetelmässä tuotevirtoja muodostuu alueelle, jos yksittäisen tuotteen kysyntä on suurempaa kuin sen tuotanto alueella. Vastaavasti tuotevirta alueelta A ulospäin muodostuu, jos tuotanto on suurempi kuin kysyntä. Tuotetasemenetelmän heikkous on se, että alue ei voi samanaikaisesti sekä viedä että tuoda samaa tuotetta.

4.3.3 Alueellisten panos-tuotostietojen ajantasaisuus

Panos-tuotostaulukko kuvaa talouden rakenteita tiettynä ajankohtana. Tilastokeskuksen alueellinen panos-tuotosaineisto kuvaa vuonna 1995 vallinnutta tilannetta. Vaikka aineisto on kansainvälisesti tuore, ovat panos-tuotostiedot kuitenkin noin viiden vuoden takaisia. Toisinaan esitetäänkin kritiikkiä panos-tuotosmallille juuri siitä syystä, että ne kuvaavat menneen ajan talouden rakenteita. Toisaalta vastakritiikkinä on usein esitetty, että toimialojen väliset riippuvuussuhteet, eli panos-tuotosmallin panoskertoimet, ovat varsin vakaita ajallisesti ja muuttuvat yleensä hitaasti. Kuitenkin mallia käytettäessä on syytä aina miettiä ja varmistaa, onko talouden toimintaympäristössä tapahtunut joitain oleellisia muutoksia (esim. verotukseen tai tukiiin liittyviä), joilla voisi olla oleellisia tuloksia vääristäviä vaikutuksia.

Tilastokeskuksessa ei ole tarkoitus aivan lähivuosina (ainakaan ennen vuotta 2003) aloittaa uuden alueellisen panos-tuotostilaston tekemistä. Tosin Tilastokeskuksen aluetilinpidon uudistustyössä tullaan saamaan myös uudemmaa tietoa alueellisista rakenteista ja kokonaissuureista. Hyödyntäen tätä aineistoa voidaan alueellisia panos-tuotosmalleja päivittää myös vuoden 1995 jälkeisiin vuosiin käyttäen hyväksi tähän soveltuvia menetelmiä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tielaitoksen raportissa 'Tienpidon linjaukset 2015 – Raportti' (s. 26) todetaan, että Tielaitos (nyk. Tiehallinto) osallistuu aktiivisesti tieliikenteen asiantuntijana maakuntien ja kuntien liikennejärjestelmien ja maankäytön yhteensovittamiseen ja kehittämiseen, tavoitteena ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävä liikennejärjestelmä. Tällaiseen tavoitteeseen pääseminen edellyttää myös liikennejärjestelmien suunnittelussa hyödynnettäviltä välineiltä uudenlaista informaation tuottamiskykyä. Suomen maakuntatason panos-tuotosmalli tuo juuri tämänkaltaista tietoa.

Erityisesti alueellisella panos-tuotosmallilla voidaan arvioida tienpidon aluetaloudellisia vaikutuksia eri toimialojen tuotantoedellytyksille, työllisyydelle, omavaraisuudelle ja tarvittaessa myös päästöjen kehittymiselle. Lisäksi mallilla voidaan tehdä arvioita mm. liikennesuoritteiden kasvusta ottaen huomioon oletetut aluetaloudelliset kasvuennusteet. Tällä hetkellä tieliikenteen alueittaiset kasvuennusteet perustuvat pääasiassa väestöennusteille ja väestön ikäjakaumaennusteille (ks. Tienpidon linjaukset 2015 – Tausta, s. 48), jotka liittyvät lähinnä henkilöliikenteeseen, ei niinkään tavaraliikenteeseen, jonka perustana käytännössä on enemmänkin aluetaloudellinen kehitys.

Alueellista panos-tuotosmallia voidaan hyödyntää eri tasoilla tehtävissä vaikutustarkasteluissa. Erityisesti ohjelmatasolla, jossa ei ole vielä vakiintunutta välineistöä ja tarkastelukehikkoa, mutta jossa kuitenkin taloudellisten vaikutusten arvioiminen on tärkeää, alueellinen panos-tuotosmalli tarjoaa työkalun, jolla vaikutuksista saadaan kvantitatiivisia, todelliseen aineistoon perustuvia arvioita. Myös hanketason toimenpiteet ovat monesti niin mittavia, että niillä on laajempia aluetaloudellisia vaikutuksia vaikutusalueellaan. Tällöin alueellisen panos-tuotosmallin käyttö täydentää tämän tason vaikutustarkasteluja ja kannattavuuslaskelmia. Lisäksi panos-tuotosmallia voidaan tietyin rajoituksin käyttää liikennesuoritteiden ennustamisessa, lähinnä kuitenkin tavaraliikenteen osalta. Tuotetasolla alueellisen panos-tuotosmallin käyttö on rajoitetumpaa, sillä tuotetason toimenpiteillä on tyypillisesti vain vähäisiä talouden toimintaympäristöä muuttavia vaikutuksia.

Vaikka Tilastokeskuksen äskettäin tuottamat alueelliset panos-tuotostaulukot mahdollistavat alueellisen panos-tuotosmallin hyödyntämisen, täytyy mallia edelleen kehittää tienpidon vaikutustarkasteluun soveltuvaksi. Mallia kehitettäessä on oleellista kartoittaa ne mahdolliset käyttökohteet, joihin mallia ensisijaisesti käytettäisiin, sillä kuten tässä selvityksessä on käynyt ilmi, erilaisilla panos-tuotosmallin modifikaatioilla voidaan tarkastella erilaisia kysymyksenasetteluja. Luvussa 3 ja taulukossa 2 on kuvattu panos-tuotosmallia tienpidon vaikutustarkastelussa.

Koska panos-tuotostaulukoilla on myös erinomainen kuvaamiskyky, voidaan jo olemassa olevilla panos-tuotostaulukoilla tehdä myös tienpidon kannalta oleellisia tarkasteluja. Erityisesti taulukot kertovat liikenteen alueellisesta merkityksestä eri toimialojen näkökulmasta, joka jo sinällään tuo uutta informaatiota aikaisemman tiedon yhteyteen. Myös tässä selvityksessä on esitetty joitain tunnuslukuja tienpidon ja tieliikenteen aluetaloudellisesta merkityksestä. Lisäksi liitteessä on esitetty konkreettinen esimerkinomainen laskelma alueellisen panos-tuotosmallin käytöstä hankkeen vaikutustarkastelussa.

6 LÄHTEET

Bailey, T.C. – Gatrell, A.C. (1995), *Interactive Spatial Data Analysis*.

Forssell, Osmo (1985), *Panos-tuotosmallit*. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Sarja B 46.

Liikenneministeriö (2000), *Hankearvioinnin yleisohjeet*. Julkaisuja 8/2000. Liikenneministeriö, 2000.

Madsen, Bjarne – Jensen-Butler, Chris (1991), *The Regional Economic Effects of the Danish Great Belt Link and Related Traffic System Improvements*, Paper presented to the European Transport Planning Colloquium, Brussels, April 1991.

Roson, R. (1990), *'The Adjustment of Interregional Input-Output Coefficients Under Heterogenous Price Sensitivity: A Survey and an Application for Italy*. Umeå Economic Studies No. 229, University of Umeå.

Tielaitos (2000a), *Tienpidon linjaukset 2015 – Tiivistelmä, Raportti ja Taus-tat*. 3-osainen julkaisukokonaisuus. Tielaitos, 2000.

Tielaitos (2000b), *Hyöty-kustannussuhde ja tiehankkeen kannattavuus*. Tielaitos, Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka, 2000.
<http://www.tieh.fi/hktulkki/hk-esite.pdf>

Tielaitos (2000c), *Tiehallinnon tuotemäärittely*. Tielaitos, Tiehallinto, Esikun-ta.

Tielaitos (2000d), *Valtatie 1 (Turku-Helsinki) välillä Muurla-Lohjanharju – Hankearvioinnin yhteenveto*. Tielaitos, Tiehallinto, Turun ja Uudenmaan tie-piirit. Joulukuu 2000.

Tilastokeskus (1999), *Alueelliset kauppavirrat Suomessa 1996 – Ennako-tietoja alueellisesta panos-tuotos tutkimusprojektista*. SVT Kansantalous 1999:19. Tilastokeskus, 1999.

Tilastokeskus (2000), *Alueellinen panos-tuotos 1995 – Taulukot ja laadinta-menetelmät*. SVT Kansantalous 2000:19. Tilastokeskus, 2000.

United Nations (1999), *Handbook of Input-Output Table Compilation and Analysis*. Studies in Methods, Series F No. 74. Handbook of National Ac-counting. United Nations, 1999.

7 LIITTEET

Liite 1 Esimerkkilaskelma Muurla-Lohjanharju-tiehankkeen aluetaloudelli-sista vaikutuksista

Esimerkkilaskelma Muurla-Lohjanharju-tiehankkeen aluetaloudellisista vaikutuksista

Tässä liitteessä on esitetty esimerkkilaskelma Muurla-Lohjanharju-tiehankkeen aluetaloudellisista vaikutuksista. Esimerkkilaskelma perustuu osin hankkeesta olemassa olevaan informaatioon, osin tekijän olettamuksiin. Laskelman tarkoituksena on esimerkin avulla esitellä joitain niistä mahdollisuuksista mihin ja miten alueellista panos-tuotomallia voidaan mm. hankkearviointissa käyttää. Koska esimerkkilaskelman pohjana on tekijän itse tekemiä – osin karkeitakin – oletuksia, voidaan laskelman tuloksia pitää ainoastaan suuntaa-antavina arvioina hankkeen todellisista aluetaloudellisista vaikutuksista.

Esimerkissä lasketaan Muurla-Lohjanharju-hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset Uudenmaan maakunnalle. Tällöin esimerkissä arvioidaan yksinkertaistuksen vuoksi vain se osa hanketta, joka rakennettaisiin Uudenmaan alueelle. Siten osuus Muurla-Lahnajärvi jää tarkastelun ulkopuolelle ja tarkasteluosuudeksi jää lähinnä Lahnajärvi-Lohjanharju-osuus.

Vaikutuslaskelmassa hyödynnetään Tilastokeskuksen alueellisen panos-tuotosaineiston (Tilastokeskus, 2000) pohjalta laadittua **yhden alueen tuotantomallia** (ks. luku 3), jolla lasketaan rakentamisen aikaiset kerrannaisvaikutukset työllisyyteen, toimialojen tuotantoon, tuoteveroihin, arvonlisäykseen sekä tuontiin Uudenmaan alueella. Laskelmat suoritetaan vuoden 1995 hintatason mukaisina. Lisäksi laskelmassa arvioidaan hankkeesta raportoitujen aikakustannussäästöjen tuottavuusvaikutuksia alueellista panos-tuotosaineistoa hyväksikäyttäen.

Laskelman lähtökohtana käytetään Tielaitoksen hankkeesta laatimaa hankkearviointin yhteenvedoa (Tielaitos, 2000d). Hankkearviointin yhteenvedossa hankkeen kustannusarvioksi on arvioitu 2,0 mrd. mk (kesäkuun 2000 hintatasossa) jakautuen eri osuuksille seuraavasti:

- Muurla-Lahnajärvi 660 Mmk,
- Lahnajärvi-Lohja 990 Mmk ja
- Lohja-Lohjanharju 350 Mmk.

Näistä ensimmäinen osuus on Varsinais-Suomen maakunnan alueella, kun taas kaksi viimeistä on Uudenmaan alueella. Näin ollen koko hankkeesta kohdistuu Uudellemaalle yhteensä noin 1340 Mmk. Vuoden 1995 kustannustasoon muutettuna tämä on noin 1175 Mmk.¹¹

Laskelmassa oletetaan, että mainittu 1175 Mmk:n investointi kohdistuu välittömästi Uudenmaan talouteen ja siellä Tienpidon toimialalle. Laskelmassa arvioidaan mitkä ovat tämän kysyntäsyökyksen kerrannaisvaikutukset Uudellemaalla. Nämä vaikutukset kuvaavat erityisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia, eivät pidemmän aikavälin vaikutuksia alueen talouteen.

¹¹ Muunnos on suoritettu hankkearviointin yhteenvedossa raportoitua maanrakennuskustannusindeksiä hyödyntäen (Tielaitos, 2000d).

Hankkeen arvioidut vaikutukset Uudenmaan osalta ovat seuraavat. 1175 Mmk:n tienpidon toimialalle kohdistuva välitön **tuotantovaikutus** aiheuttaa välillisten vaikutusten kautta noin 1,62 mrd. mk:n tuotannon kokonaiskasvun Uudenmaan alueella vuoden 1995 rahassa mitattuna (ks. taulukko 5). Suurin osa välillisestä vaikutuksesta (82 %) kohdistuu rakentamisen toimialalle ja erityisesti maa- ja vesirakentamiseen: 1175 Mmk:n investointi tienpidon toimialalle lisää rakentamisen tuotosta lähes 370 Mmk:lla välillisten vaikutusten kautta. Tästä maa- ja vesirakentamisen osuus on 364 Mmk.

Taulukko 5. Lahnajärvi-Lohjanharju-tieosuuden rakentamisen välittömät ja välilliset tuotantovaikutukset Uudenmaan alueella vuoden 1995 rahassa mitattuna.

Välitön tuotantovaikutus	Mmk	prosenttia
Tienpito	1 175	100%
Yhteensä	1 175	100%

Välillinen tuotantovaikutus	Mmk	prosenttia
Maa- ja metsätalous, kalastus	0.1	0.0%
Kaivannaistoiminta	9.2	2.0%
Teollisuus	24.5	5.5%
Energia- ja vesihuolto	3.6	0.8%
Rakentaminen	369.8	82.3%
Kauppa, majoitus- ja ravitsemistoiminta	5.9	1.3%
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	25.1	5.6%
Muut palvelut	11.1	2.5%
Yhteensä	449.4	100,0%

Vaikutukset yhteensä	Mmk
	1 624.4

Tarkasteltavan hankeosuuden **työllisyysvaikutukset** on raportoitu taulukossa 6. Väylän rakentaminen kasvattaa työllisyyttä Uudenmaan alueella noin 1360 henkilöllä. Tästä suurin osa kohdistuu rakentamiseen sekä kuljetus, varastointi ja tietoliikenne -toimialalle, joissa kummassakin työllisyysvaikutus on yli 600 henkeä. Muilla toimialoilla työllisyysvaikutus jää huomattavasti vähäisemmäksi.

Taulukko 6. Lahnajärvi-Lohjanharju-tieosuuden rakentamisen työllisyysvaikutukset Uudenmaan alueella.

Työllisyysvaikutukset	Henkeä	Prosenttia
Maa- ja metsätalous, kalastus	1	0.1%
Kaivannaistoiminta	12	0.9%
Teollisuus	43	3.2%
Energia- ja vesihuolto	3	0.2%
Rakentaminen	656	48.4%
Kauppa, majoitus- ja ravitsemistoiminta	15	1.1%
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	605	44.6%
Muut palvelut	22	1.6%
Yhteensä	1 356	100.0%

Laskelmassa on tarkasteltu myös hankeosuuden **vaikutuksia tuontiin, tuoteverokertymään sekä arvonlisäykseen** Uudenmaan alueella. Tulokset on raportoitu taulukkoon 7. Rakentamisesta aiheutuu noin 280 Mmk:n tuonnin kasvu Uudellemaalle, joka kohdistuu erityisesti kotimaisiin tuontipanoksiin. Uudeltamaalta saatava arvonlisäverokertymä kasvaa noin 33 Mmk:lla, koko tuoteverokertymän ollessa lähes 37 Mmk. Alueen arvonlisäys kasvaa noin 860 Mmk:lla ja tästä palkansaajakorvausten osuus on noin 216 Mmk.

Taulukko 7. Lahnajärvi-Lohjanharju-tieosuuden rakentamisen vaikutukset tuontiin, tuoteveroihin ja arvonlisäykseen Uudenmaan alueella vuoden 1995 rahassa arvotettuna.

Vaikutukset tuontiin	Mmk
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	216.0
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	61.8
Yhteensä	277.7
Vaikutukset tuoteverokertymään	Mmk
Arvonlisävero	33.2
Muut tuoteverot ja -tukipalkkiot, netto	3.7
Yhteensä	36.9
Vaikutukset arvonlisäykseen	Mmk
Palkansaajakorvaukset	215.5
Muu arvonlisäys	644.8
Yhteensä	860.4

Laskelmaan liittyy tietysti rajoitteita. Kuten yllä on todettu, laskelmien pohjana on käytetty osin tekijän itse tekemiä oletuksia vaikutusten kohdentumisesta vaikutusalueellaan. Laskelmassa on oletettu, että koko 1340 Mmk:n investointi (1175 Mmk vuoden 1995 rahassa) kohdistuu tienpidon toimialalle. Käytännössä tehtäessä vaikutustarkastelua on tarpeen selvittää investoinnin tarkempi kustannusrakenne. Investoinnista osa saattaa kohdistua esimerkiksi uuden kaluston hankkimiseen, jolloin tämä osa voitaisiin kohdistaa koneita ja laitteita valmistavalle toimialalle. Lisäksi voi olla tarpeen arvioida mistä nämä hankitaan. Jos ne hankitaan esimerkiksi ulkomailta, ei tästä aiheudu maamme kansantaloudelle suoranaista hyötyä tuotanto- tai työllisyysvaikutusten muodossa. Myös maan rajojen sisältä tehtävät hankinnat on syytä kartoittaa hankinta-alueidensa osalta mikäli mahdollista.

Käytettyyn malliin liittyy seuraavia rajoitteita, jotka vaikuttavat myös saatuihin tuloksiin. Laskelmat on tehty ns. yhden alueen mallilla, jolloin kytkös alueen ulkopuolelle on olematon. Esimerkiksi kotimaisen tuonnin lisääntyminen 216 Mmk:lla lisää luonnollisesti tuotantoa alueen ulkopuolella. Tämä tuotannon lisäys muissa maakunnissa kohdistuu osin tuontipanosten käytöksi muun maan näkökulmasta. Osa tästä kohdistuu jälleen Uudellemaalle. Kahden tai useamman alueen mallissa nämä vaikutukset saadaan esille. Monialueellisella mallilla lasketut vaikutukset ovat yleensä suuremmat kuin yhden alueen mallilla, johtuen juuri edellä mainitusta kytköksestä. Tuotantovaikutusten ohella vastaava tilanne pätee yleisesti ottaen muihinkin vaikutuksiin (työllisyys, palkansaajakorvaukset, jne.).

Kuten taulukosta 7 huomataan, lisääntyvät investoinnin seurauksena palkansaajakorvaukset Uudellamaalla lähes 216 Mmk:lla. Osa tästä tulonlisäyksestä kasvattaa valtion ja kuntien verotuloja ja osa palautuu kotitalouksien tulojen kasvaessa lisäkulutuksena toimialoille. Edellä esitetyssä mallilaskelmassa ei tätä seikkaa ole huomioitu. Periaatteessa malliin voitaisiin liittää relaatioita, joilla voitaisiin ottaa huomioon myös esimerkiksi kulutuksen kasvun lisääntymisestä aiheutuvat vaikutukset.

Kaiken kaikkiaan laskelmassa esitettyjä vaikutuksia voidaan pitää minimiarvioina. Kyseessä on erityisesti rakentamisen aikaiset vaikutukset, jossa talouden dynamiikkaa ei ole juurikaan mallinnettu. Vaikutusarviot koskevat Uudenmaan maakuntaa ja alueiden välisiä syvällisempiä kytköksiä ei ole huomioitu.

Edellä esitetty laskelma on esimerkki suhteellisen yksinkertaisen alueellisen panos-tuotomallin tuottamasta informaatiosta. Seuraavassa arvioidaan hankeosuuden **tuottavuusvaikutuksia** Uudenmaan alueen toimialoilla hyödyntäen hankkeesta olevaa 'Hankearviointin yhteenvedoa' (Tielaitos, 2000d) sekä alueellista panos-tuotosaineistoa (Tilastokeskus, 2000).

Hankearviointin yhteenvedossa (Tielaitos, 2000d) on koko Muur-la-Lohjanharju-hankkeen hyöty-kustannuslaskelmassa arvioitu syntyvän kaikkiaan yli 1800 Mmk:n edestä aikakustannussäästöjä, joista henkilöliikenteen osuus on 1348 Mmk ja tavaraliikenteen 487 Mmk. Seuraavassa oletetaan, että tavaraliikenteen aikakustannussäästöt voidaan hyödyntää yrityksissä tuottavuuden paranemisena. Tämä tuottavuuden kohoaminen voi ilmetä kahdella tavalla:

- yritykset voivat kuljettaa saman määrän tavaraa asiakkailleen entistä nopeammin tai
- yritykset voivat kuljettaa samassa ajassa entistä enemmän tavaraa asiakkailleen.

Laskelmassa oletetaan, että yritykset voivat hyödyntää säästyneet tavaraliikenteen aikakustannussäästöt lisäämällä toimituksia aikakustannussäästöjen verran. Tarkemmin sanottuna oletetaan, että tuotos kasvaa aikakustannussäästöjä vastaavalla summalla. 487 Mmk:n aikakustannussäästöstä oletetaan kohdistuvan Uudenmaan alueelle 67 % eli 326 Mmk. Tämä osuus vastaa Uudellemaalle kohdistuvaksi oletettua investointiosuutta (1340 Mmk/2000 Mmk).¹²

¹² Oletus on epärealistinen. Aikakustannussäästöt eivät jakaudu tasaisesti hankkeen alueella ja erityisesti ne eivät jakaudu rakentamismenojen suhteessa. Laskelma toimii vain havainnollistavana esimerkkinä tuottavuusvaikutusten suuruusluokan arvioimiseksi. Käytännön hankearvioinneissa laskelmien tulee perustua parempaan informaatioon.

Laskelmassa oletetaan edelleen, että 326 Mmk:n aikakustannussäästö jakautuu eri toimialoille niiden tieliikenteen tavarankuljetus –toimialalta hankkimien kuljetuspalveluiden suhteessa. Siten kuljetusintensiivisimmille toimialoille kohdistuu eniten hyötyjä aikakustannussäästöistä.

Alla olevassa taulukossa on arvioidut tuottavuusvaikutukset toimialoittain Uudellamaalla. Tuottavuuden muutos on laskettu suhteessa toimialan tuotokseen. Laskelman mukaan tuottavuus kohoaisi keskimäärin 0,11 %. Toimialoittain tarkasteltuna tuottavuus kohoaisi eniten kaivannaistoinnassa, noin 0,9 %. Tosin tämän toimialan osuus Uudenmaan taloudessa on häviävän pieni. Energia- ja vesihuollossa sekä palvelutoimialoilla tuottavuuden muutos on marginaalinen.

Taulukko 8. Tuottavuuden muutos Uudellamaalla Lahnajärvi-Lohjanharju-osuuden tavaraliikenteen aikakustannussäästöjen kautta.

Toimiala	Toimialan osuus alueen koko tuotoksesta	Tuottavuuden muutos
Maa- ja metsätalous, kalastus	0.4%	0.04%
Kaivannaistointi	0.1%	0.91%
Teollisuus	23.2%	0.14%
Energia- ja vesihuolto	2.4%	0.01%
Rakentaminen	5.5%	0.22%
Kauppa, majoitus- ja ravitsemistointi	16.6%	0.31%
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	10.2%	0.03%
Muut palvelut	41.5%	0.01%
Kaikki yhteensä	100,0%	0.11%

Myös yllä esitettyyn tuottavuuslaskelmaan liittyy **rajoitteita**. Ensinnäkin tuottavuuden muutoksen potentiaali ja toimialoittainen kohdentuminen on laskettu hyvin suoraviivaisesti ja karkeilla oletuksilla. Laskelmassa on oletettu, että vain hankkeen aikakustannussäästöt vaikuttavat tuottavuuteen. Käytännössä myös osa ajoneuvo- ja onnettomuuskustannussäästöistä voi olla hyödynnettävissä yritystoiminnassa.

Toiseksi, tuottavuuden toimialoittaiseen kohdentumiseen voi käytännössä vaikuttaa yritystoiminnan alueellinen sijoittuminen Uudenmaan alueella. Koska hankeosuus palvelee erityisesti Länsi-Uudenmaan liikennettä ja elinkeinoelämää, on tuottavuuden kehitys siellä todennäköisesti suurempaa kuin maakunnan itäosissa. Laskelmassa oletetaan maakunnan elinkeinoelämän jakautuneen tasaisesti maakunnan alueella.

Kolmas tekijä, joka saattaa vaikuttaa tuloksiin on se, että tieliikenteen tavarankuljetuspalvelua tuottaa moni toimiala sivutuotteenaan. Esimerkiksi teollisuudessa on paljon omaa kuljetuskalustoa ja edellä esitetyssä laskelmassa tämä ei tule huomioonotetuksi, vaan teollisuuden 'kuljetusintensiivisyys' tulee aliarvioiduksi. Siten tuottavuusvaikutus mm. teollisuudessa voi olla suurempikin.

Lisäksi tuottavuuslaskelmassa on arvioitu vain Muurla-Lohjanharju-hankkeen Uudenmaan alueelle kohdistuvaa osaa (Lahnajärvi-Lohjanharju). Hankeosa Muurla-Lahnajärvi hyödyttää myös Uudenmaan taloutta. Vastaavasti Lahnajärvi-Lohjanharju-osuus parantaa esimerkiksi tuottavuutta Varsinais-Suomessa, mitä seikkaa ei tässä laskelmassa ole huomioitu.

Yhteenvetona edellä esitetyistä laskelmista voidaan todeta seuraavaa. Laskelmien tarkoituksena on ollut ensisijaisesti havainnollistaa niitä käyttömahdollisuuksia, joihin alueellinen panos-tuotosmalli yksinkertaisimmillaankin voi soveltua tienpidon vaikutusarvioinneissa. Kuten raporttiosassa on kerrottu, on panos-tuotosmallia mahdollisuus kehittää ja käyttää myös monimutkaisemmissa ja erityyppisissä vaikutustarkasteluissa.

Laskelmien tarkoituksena on ollut myös esittää sitä informaatiota, jota panos-tuotosmallista tyypillisesti saadaan. Tuotanto-, työllisyys-, tuottavuus-, yms. vaikutukset ovat usein panos-tuotosmallin yhteydessä raportoituja.

Tässä esitetyjä tuloksia voi pitää enimmäillään suuntaa antavina tarkastellun hankeosuuden todellisista aluetaloudellisista vaikutuksista. Todellisen vaikutustarkastelun suorittaminen panos-tuotosmallilla edellyttäisi yksityiskohtaisempaa taustatyötä mm. hankkeen alueellisesta ja toimialoitteisesta kohdentumisesta sekä kustannussäästöjen hyödyntämismahdollisuuksista.

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-793-2
TIEH 3200691